



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

STANDARDIZACE PRÁCE MISTRA

STANDARDIZATION WORK OF A FOREMAN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETR GRULICH

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. ZDEŇKA VIDECKÁ, Ph.D.

BRNO 2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Gulich Petr

Ekonomika a procesní management (6208R161)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Standardizace práce mistra

v anglickém jazyce:

Standardization Work of a Foreman

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza procesů a práce mistra ve společnosti Siemens s.r.o., odštěpný závod Mohelnice

Návrh na eliminaci ztrát při práci mistra

Zhodnocení přínosu návrhu řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

- DRAHOTSKÝ, I. a B. ŘEZNÍČEK. Logistika: Procesy a jejich řízení. 1. vyd. Praha: Computer press, 2003, ISBN 80-7226-521-0.
- IMAI, M. Gemba Kaizen. Řízení a zlepšování kvality na pracovišti. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2005. 324 s. ISBN 80-251-0850-3.
- NENADÁL, J. a kol. Moderní management jakosti. Principy, postupy, metody. 1.vyd. Praha: Management Press, 2011. 380 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- ŘEPA, V. Podnikové procesy. Procesní řízení a modelování. 2.vyd. Praha: Grada, 2007. 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.
- TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/2013.

L.S.

prof. Ing. Vojtěch Koráb, Dr., MBA
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 29.05.2013

Abstrakt

Bakalářská práce se zaměřuje na optimalizaci procesů ve společnosti Siemens, s.r.o. - odštěpný závod elektromotory Mohelnice, které povedou k zeštíhlení výroby. Obsahuje analýzu procesů a návrh na zefektivnění řídicích prací mistra, standardizaci a definici rozhraní.

Abstract

This thesis deals with optimizing processes at Siemens, s.r.o. - electric motors spin-off plant in Mohelnice, leading to slimmed-down manufacturing. It includes an analysis of processes and a proposal to increase the efficiency of foreman's organization of work, standardization and interface definition.

Klíčová slova

Lean Six Sigma, PDCA cyklus, standardizace, optimalizace, efektivita práce, štíhlá výroba

Key words

Lean Six Sigma, PDCA cycle, standardization, optimization, work efficiency, lean manufacturing

Bibliografická citace

GRULICH, P. *Standardizace práce mistra*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2013. 60 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 29. května 2013

.....

Poděkování

Tímto děkuji paní Ing. Zdeňce Videcké, Ph.D. za inspirativní vedení a pomoc při tvorbě bakalářské práce. Poděkování také patří pracovníkům společnosti Siemens, s.r.o. v Mohelnici, kteří mi poskytli důležité materiály a cenné informace.

Obsah

Úvod.....	10
Cíle a metodika práce	11
1. Teoretická část	12
1.1 Standardizace	12
1.2 Proces	12
1.3 Metoda	12
1.4 Lean Six Sigma	14
1.5 DMAIC	15
1.6 Paretův diagram	16
1.7 Cyklus PDCA.....	17
1.8 5 Proč	18
1.9 Řízení mistrem	21
1.10 Standardizace jako podpůrný faktor	24
2. Analýza procesů a práce mistra ve společnosti Siemens, s.r.o., odštěpný závod Mohelnice	26
2.1 Představení společnosti	26
2.1.1 Předmět podnikání společnosti, výrobní sortiment, obrat.	27
2.1.2 Zahraniční trhy.....	28
2.1.3 Ekologické, etické, významné aspekty podnikání	29
2.1.4 Organizační struktura vedoucí ke snímkovému mistrovi	29
2.2 Průběh zakázky výrobou	32
2.3 Výroba kompletního elektromotoru.....	35
2.4 Průběh zakázky na obrobně	36
2.5 Práce mistra na obrobně	40
2.5.1 Kancelářská činnost a doby provádění práce.....	44
2.5.2 Dílenská činnost a doby provádění práce	46
3. Návrhy na eliminaci ztrát při práci mistra.....	49

3.1 Odstranění kategorie zpracování zakázek.....	49
3.2 Eliminace hledání na dílně.....	49
3.3 Odstranění kategorie odvádění zakázek.....	51
4. Zhodnocení přínosu návrhu řešení.....	54
Závěr	55
Seznam použitých zdrojů.....	56
Seznam obrázků.....	58
Seznam tabulek.....	59
Seznam příloh	60

Úvod

Procesní řízení a optimalizace výrobního procesu jsou důležité oblasti, které nesmí být ve společnosti patřící k jedné z největších v České republice, podceňovány. Hlavní výrobní sortiment Siemens, s. r. o. v Mohelnici je výroba a distribuce asynchronních elektromotorů osově výšky 63–200 mm. K tomu, aby se společnosti stále dařilo po všech stránkách a rozvíjela se podle plánu, je zapotřebí velké množství procesů, informací a technologií.

V bakalářské práci se zaměřím na právě jeden z těchto procesů, konkrétně na práci mistra a návrh standardizace, která povede k zefektivnění výroby. Standardizaci předchází analytická a návrhová část, která musí být kvalitně a důkladně provedena. V poslední době se vedoucí pracovníci potýkají se zahlcením a vznikáním mnohdy až stresových situací v důsledku nabalování práce na mistra. Bakalářská práce navrhne opatření a řešení těchto problémů.

Cíle a metodika práce

Cílem bakalářské práce je zefektivnit a zkvalitnit práci mistra, standardizovat jeho práci a definovat rozhraní - které činnosti jsou v mistrově režii a které patří jinému oddělení. Účelem je redukovat stále narůstající požadavky na mistra - dochází ke zbytečnému zahlcení a stresovým situacím. Snahou je „uvolnění rukou“ a zajištění dostatku času k vykonání své práce.

Teoretická část se bude věnovat pomocí tištěné literatury, elektronických zdrojů a interních informací ze společnosti štíhlému fungování podniku, představení metody Lean Six Sigma, průběhu zakázky výrobou a základům procesního řízení.

Následovat bude analýza procesů a práce mistra ve výše uvedené společnosti se sídlem v Mohelnici pomocí pozorovacího listu - zadání dat do MS Excel a vytvoření potřebných grafů, kategorizace činností a Paretovy analýzy. Dále časová náročnost, uvedení standardních a nestandardních činností. Rozpoznání plýtvání a činností nepřidávající hodnotu, jejich následné odstranění.

V poslední části práce se zaměřím na výsledky a přínosy návrhu převedené do ostrého provozu společnosti. Jedná se o model zajišťující vyšší efektivitu práce, nikoliv vyšší pracovní tempo.

1. Teoretická část

Ke správnému postupu v analytické části je zapotřebí znát teoretická východiska, díky kterým budu moci navrhnout potřebný standard a zefektivnit práci směnového mistra. Také je zapotřebí znát určité pojmy a postupy, kterých budu v bakalářské práci využívat. Nejdůležitější z nich proto uvádím v této části bakalářské práce.

1.1 Standardizace

„Standardizace je základní prvek zlepšování procesů. V chápání jako metoda průmyslového inženýrství je souhrnem praktik a postupů, jak vytvářet, udržovat a využívat nejrůznější standardy v průmyslových podnicích. Existence a vyspělost firemních standardů, např. výrobních postupů, komunikace, hmotných toků, informačních toků a dalších je velmi dobrým měřítkem vyspělosti firmy jako takové“ (Produktivita, 2012).

1.2 Proces

V bakalářské práci se budeme setkávat s označením proces, pojďme si proto uvést jednu z jeho definic. *„Proces představuje ucelené aktivity, které obvykle vyžadují účast několika činností (zapojení více pracovníků), velmi zjednodušené řešeno je to tok práce postupující od jednoho pracovníka k druhému a v případě větších procesů pravděpodobně od jednoho oddělení k druhému“* (Drahotský, 2003, s. 36). Proces můžeme definovat i jako soubor přeměn vstupů na výstupy s vytvářením přidané hodnoty.

1.3 Metoda

Dalším důležitým pojmem je metoda, její pochopení a správné určení. *„Metodou se rozumí promyšlený, soustavný a cílevědomý přístup k řešení a postup při řešení problémů. Metoda zahrnuje systém pravidel, která určují navazující možné systémy operací směřující od určitých výchozích podmínek k určitému cíli. K nejdůležitějším předpokladům úspěchu v každé činnosti patří správné zvolení metody, které vychází především ze znalosti metod“* (Drahotský, 2003, s. 133). Výčet metod, které se používají v různých obměnách, nalezneme v následující tabulce. Empirické metody

vychází ze zkušenosti a podle Drahotského (2003) mezi základní patří pozorování. Jedná se o metodu vycházející ze smyslů člověka doplněných technickými prostředky (v mém případě jsou to stopky a zapisovací list průběhu pracovního dne). Pozorování je zaměřeno na přesně vymezené jevy (kupříkladu mnou pozorovaný průběh celého pracovního dne). K exaktním metodám patří rozklad celku na jednotlivé části, které byly součástí analýzy. V bakalářské práci se bude jednat o kategorizaci jednotlivých činností práce mistra.

Další metody jsou metody tvůrčího myšlení, které podporují fakt, že „*nejlepší způsob, jak dostat nápad, je mít spoustu nápadů*“ (Drahotský, 2003, s. 138). A právě k tomu napomáhá technika zvaná *brainstorming*. Je to způsob podněcování skupin k tvořivému a účelnému způsobu myšlení. Člověk využívá dvou druhů myšlení - analytického a podvědomého, a je velmi dobře známo, že jakmile je osoba postavena před řešení problému, ihned využije analytického myšlení. Je to dáno výchovou, naučením tohoto myšlení ve škole.

Při brainstormingu je zapotřebí využít i podvědomého myšlení, ke kterému se přidává myšlení tvůrčí, tvořivé a týmy pak přichází na zdánlivě neočekávaná řešení během relativně krátkého časového úseku. Většinou se pracuje ve skupině, neboť podle Drahotského (2003) je mnohem lepší pracovat ve skupině, kvůli vyššímu počtu asociací, které člověka napadnou, než pokud by na problému pracoval a přemýšlel sám. Ve skupině účastníků brainstormingu by neměli chybět odborníci na daný problém, ale i laici, především lidé, kteří jsou schopni tvořivě myslet. Brainstormingové sezení má svá určitá pravidla, která je potřeba dodržovat.

Podle Drahotského (2003) se jedná o tyto věci: Nesmí se kritizovat žádné nápady, je potřeba vyloučit soudy o nápadech a návrzích až na úplný konec sezení. Nikdo nesmí mít strach z nevšedních či atypických nápadů. Potřeba naprosté volnosti mozku - tehdy totiž přicházejí nejlepší tvůrčí myšlenky (při usání či delším poslouchání řečníka). Důležitá je kvantita, nikoliv kvalita. Každý nápad se musí zapsat a být viditelný všem účastníkům. Dále je zapotřebí nechat nápady uležet před vyhodnocováním – nejlépe týden, aby se zavrhló unáhlenému zavrhnutí.

„*Po určité době, obvykle to bývá týden, se skupina sejde znovu. Probere se každý návrh zapsaný na seznamu, diskutuje se o tom, jak je či není uskutečnitelný či vhodný pro řešení daného problému*“ (Drahotský, 2003, s. 141).

Tab. č. 1: Rozdělení metod

Obecné metody		Specifické metody	Metody tvůrčího myšlení
<i>empirické</i>	<i>exaktní</i>		
pozorování	analýza	matematické	brainstorming
analogie	indukce	statistické	brainwriting
dotazníky	dedukce	nestatistické	metoda 635
testy	abstrakce	grafické	morfologická analýza
experiment	konkretizace	scénáře	koincidenční matice
reflexe	historická metoda	strom cílů	model tvůrčího myšlení
měření	systémový přístup	patentová analýza	podnětová analýza
		rozhodovací tabulky	metoda zpětné vazby

(Zdroj: Drahotský, 2003, s. 134)

1.4 Lean Six Sigma

Jedná se o jednu z mnoha zlepšovacích metod, která určuje pomocí dat problémy v procesu a následně je odstraňuje. První s touto metodikou přišla na svět společnost Motorola. Podle George (2005) je to metoda, která přinese zvýšení hodnoty společnosti. Pomůže k nárůstu zisků, k růstu příjmů, ke snížení nákladů, ke zkrácení dodacích lhůt, ke snížení zásob, ke zvýšení spokojenosti zákazníka. Zvýší efektivnost vlastní práce a celého pracoviště - pomáhá se zbavit plýtvání, což ušetří čas a práce zaměstnanců bude smysluplnější.

Jak se zmiňuje George (2005), doktor W. Edwards Deming, významný americký statistik, byl přesvědčen, že většina problémů spočívá v procesu, nikoliv v lidech. V posledních letech svého života přišel na to, že 96 % problémů ve společnosti jsou zabudovány v systému práce a že zaměstnanci mohou ovlivnit něco kolem 4 % problémů. Lean Six Sigma se tedy přímo soustřeďuje na zlepšení pracovního procesu.

„Ve skutečnosti je cílem většiny aktivit v oblasti zlepšování zjistit pomocí dat, co je v systému chybného, co umožňuje výskyt problémů“ (George, 2005, s. 25). *„Zlepšení procesu je jediným způsobem, jak zlepšit výsledky zásadní pro společnost. Musíte prozkoumat, jak práce teče od pracoviště k pracovišti. Musíte se podívat na variabilitu a na způsob, jakým ovlivňuje proces. A především musíte myslet procesně, a tedy vnímat problémy a sporné otázky v intencích toho, co se může dít v procesu. Tento obrat v myšlení má daleko významnější důsledky, než se může zpočátku zdát“* (George, 2005, s. 32).

Podle George (2005) každý proces obsahuje činnosti, které přidávají hodnotu v očích zákazníka a je ochoten za ni platit. Stejně tak obsahuje aktivity, za které by zákazníci již

ochotni zaplatit nebyly - jedná se o práci bez přidané hodnoty. Jiným označením je **plýtvání**. Lean Six Sigma se snaží v co největší možné míře právě toto plýtvání odstranit.

1.5 DMAIC

Moderní metoda, která je navržena pro řešení problémů tak, aby se stále neopakovaly. Její zkratka znamená **Define - Measure - Analyze - Improve - Control** (tj. Definovat - Měřit - Analyzovat - Zlepšit - Řídit). Podle George (2005) se jedná o jednu z nejefektivnějších metod vůbec, neboť nutí pracovníky, aby využívaly data pro:

- potvrzení charakteru a rozsahu problému
- určení skutečných příčin problému
- nalezení řešení, o nichž důkazy svědčí, že jsou propojeny s příčinami
- stanovení postupů pro udržení řešení i po skončení projektu

Definovat - určit, čeho se projekt týká. Je zapotřebí prodiskutovat návrh projektu v celém týmu. Přezkoumat data o procesu či problému, sestavit plán a pokyny pro tým. Jednoduše řečeno se jedná o část projektu, kdy musíme pevně stanovit, proč a za jakým účelem se bude provádět.

Měřit - „*Měření činí Lean Six Sigma funkční tam, kde jiné přístupy selhávají. Pokud nesbíráte data, pravděpodobně vás čekají projekty usilující o rychlé výstupy, jejichž výsledky však budou rázu krátkodobého nebo vás zklamou*“ (George, 2005, s. 68). Pravdivost, dostatek a ucelenost dat je jedna z nejdůležitějších věcí, na které během fáze měřit musíme velmi dbát. Podle George (2005) je zapotřebí hodnotit současný systém měření (vyvíjet ho, pokud neexistuje), pozorovat proces, sbírat data, mapovat proces do větších detailů. Jako silný nástroj fáze měřit je tedy považováno pozorování procesu. „*Můžete vypořádat hodně už jen tím, když se díváte. Objektívni pozorování jako způsob potvrzení toho, co se v procesu skutečně děje, a pro určení plýtvání a nedostatků, které jsou zabudovány v současné podobě procesu, nelze ničím nahradit*“ (George, 2005, s. 69).

1.6 Paretův diagram

Další silný nástroj, nazvaný podle italského sociologa a ekonoma Vilfreda Pareta, je Paretův diagram. Jedná se o příčinnou souvislost mezi tím, že 80 % problémů s jakostí je způsobeno 20 % příčin. Právě na oněch 20 % příčin je zapotřebí se zaměřit, analyzovat je do hloubky a následně minimalizovat jejich působení. „*V oblasti řízení jakosti je Paretův diagram jedním z nejefektivnějších běžně dostupných a snadno aplikovatelných rozhodovacích nástrojů*“ (Nenadál, 2008, s. 308). Cílem této analýzy je oddělit podstatné faktory od méně podstatných a zjistit, kam zaměřit úsilí při zlepšování a standardizování procesu.

Podle Nenadála (2008) je postup při Paretově analýze následující a realizují se tyto kroky:

- 1) volba faktorů
- 2) volba hlediska analýzy (vícenásobná)
- 3) sběr a záznam dat
- 4) sestrojení Paretova diagramu
- 5) volba kritéria pro stanovení většiny a menšiny faktorů, které proces ovlivňují
- 6) analýza faktorů stanovených jako 20% menšina

Analyzovat - abychom našli smysl v datech sesbíraných v předchozí fázi, potřebujeme data zanalyzovat a použít je k ověření příčin prostožů, zpoždění, plýtvání nebo špatné jakosti. Tato fáze sestává z hledání nenáhodných seskupení v datech, soustředí se na místa, kde se ztrácí hodně času. Tyto aktivity nám umožní najít cesty ke zrychlení procesu bez utrpení kvality a určí nejkritičtější faktory pro řízení procesu (George, 2005, s. 73).

Zlepšit - „*Cílem fáze je provést změny v procesu, které odstraní nedostatky, plýtvání a nepotřebné náklady v procesu*“ (George, 2005, s. 75). Budeme nalézat spoustu možných řešení s použitím kreativních technik, přezkoumávat stávající praktiky, zavádět pilotní projekty pro vybraná řešení, plánovat úplnou implementaci (George, 2005).

Řídit - k této fázi patří vytvoření pracovních postupů, které pracovníkům umožní vykonávat svoji práci od nynějška jinak. Je zapotřebí zdokumentovat nové, zlepšené postupy, vyškolit odpovědné osoby, nastavovat postupy pro sledování klíčových znaků a podobně. Opatření pomohou zabránit návratu ke starým zvykům, reagovat rychle na budoucí problémy, podělit se o poznatky (George, 2005).

Proces neustálého zlepšování - jedná se o proces, který by měl být ve společnosti uplatňován, neboť vede, jak již název napovídá, k neustálému zlepšování a tedy k udržování konkurenceschopnosti společnosti.

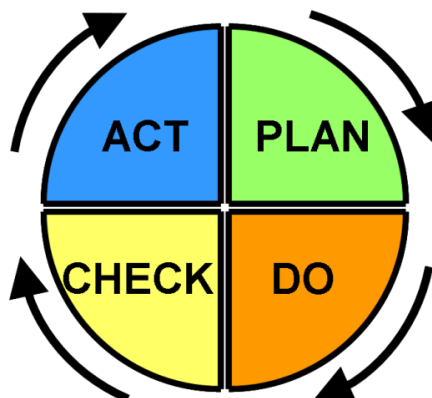
Podle Nenadála (2008) by tento proces měl zahrnovat následující kroky:

- *Důvod k zlepšování:* Potřeba identifikace problému procesu a oblasti pro zvolené zlepšování s uvedením důvodu.
- *Současná situace:* Zhodnocení efektivnosti a účinnosti stávajícího procesu. Potřeba nashromáždit a zanalyzovat údaje ke zjištění problémů, které se vyskytují nejčastěji.
- *Analýza:* Potřeba identifikace a ověření kořenových příčin problému.
- *Identifikování možných řešení:* Potřeba prozkoumat alternativní řešení. Vybere se a uplatní právě to řešení, které odstraní kořenové příčiny problému a zabrání opakovanému výskytu.
- *Vyhodnocení efektů:* Potvrzení toho, jestli je problém odstraněn a zda řešení funguje.
- *Uplatňování a standardizace nového řešení:* Starý proces se nahradí zlepšeným, předejde se opakovanému výskytu problému a jeho příčin.
- *Hodnocení efektivnosti a účinnosti procesu s dokončeným opatřením ke zlepšení:* Uvedení peněžitého či jiného hodnocení a účinnosti projektu.

1.7 Cyklus PDCA

„Jednotlivé kroky uvedeného procesu neustálého zlepšování jsou rozpracováním Demingova cyklu PDCA, který je základním modelem zlepšování. Cyklus se skládá ze čtyř fází, ve kterých by mělo probíhat zlepšování jakosti nebo provádění změn“

(Nenadál, 2008, s. 233). Grafické znázornění cyklu PDCA je zobrazeno na následujícím obrázku.



Obr. č. 1: PDCA cyklus
(Zdroj: Gembapantarei, 2013)

Podle Nenadála (2008) jsou následující fáze cyklu PDCA:

- Plan – vypracování plánu aktivit zlepšení
- Do – realizace plánovaných činností
- Check – monitoring a analýza dosažených výsledků
- Act – reakce na dosažené výsledky a provedení vhodné úpravy procesu.

1.8 5 Proč

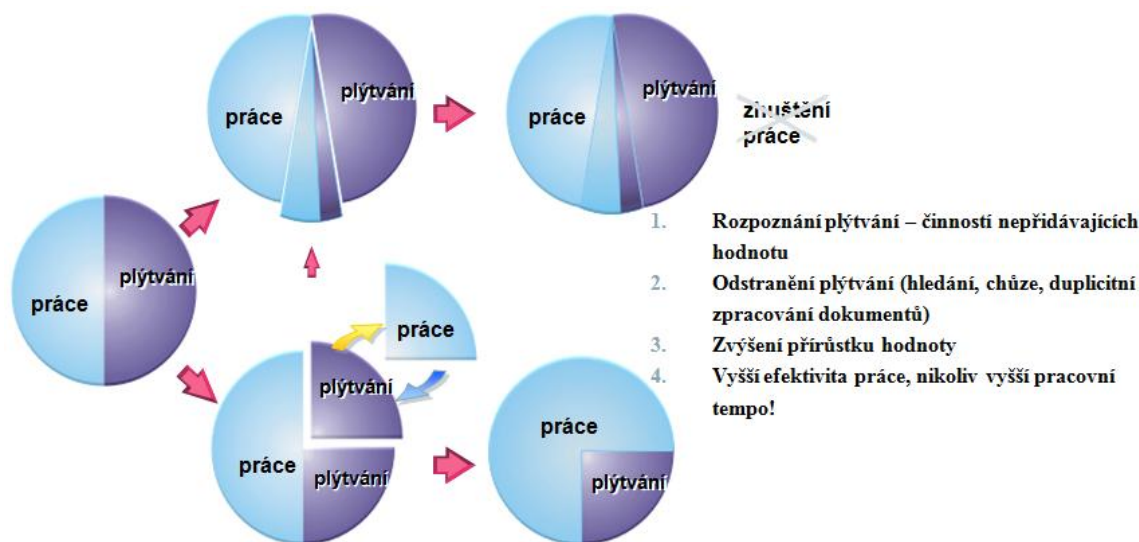
Jedná se o velmi důležitou metodu, která mi pomůže v analytické části bakalářské práce. Pokud máme vytvořené kořenové příčiny díky Paretově diagramu, nutí tato metoda přemýšlet lidi právě nad příčinami, které způsobují největší problémy v procesu. *„Zabraňuje tomu, aby byl tým spokojený s povrchními řešeními, která neřeší problém z dlouhodobého hlediska“* (George, 2010, s. 145).

Co je potřeba k použití metody 5 proč? Podle George (2010) je zapotřebí:

- 1) vybrat příčinu z nejvyšších sloupců Paretova diagramu a ujistit se, že každý rozumí, co tato příčina přesně znamená (*Proč 1*)
- 2) ptát se: „Proč se objevuje tento výsledek?“ (*Proč 2*)
- 3) vybrat jeden z důvodů pro (*Proč 2*) a ptát se? „Proč se tato konkrétní příčina objevuje?“ (*Proč 3*)

4) pokračovat tímto způsobem, dokud se nedocílí pocitu, že je naraženo na nejdůležitější (kořenovou) příčinu. Podle George (2010) však není pravidlem číslo 5. Mnohdy se naráží na příčinu již po dvou či třech otázkách, jindy je jich zapotřebí o dost více.

Podle Bauera (2012) se každý proces ve výrobě, stejně jako v administrativě, skládá ze dvou částí: přidávání hodnoty a ztráty (plýtvání, muda). Níže uvedený obrázek znázorňuje potřebu najít zdroje plýtvání a eliminovat je, aby došlo k vyšší efektivnosti práce. Přesně tento postup se budu snažit aplikovat v praktické části bakalářské práce. Půjde o rozpoznání plýtvání a následné odstranění v rámci pracovního dne mistra společnosti Siemens, s. r. o., kde vykonávám bakalářskou práci.



Obr. č. 2: Odstranění plýtvání
(Zdroj: Bauer, 2012, s. 29)

Jaké se očekávají přínosy od detailního mapování procesu práce mistra? „*Eliminace duplicity mnohonásobných revizí a schvalování, zjednodušování a zkracování procesů, eliminace souběžných činností, uplatnění principu tahu*“ (Bauer, 2012, s. 95). Jak uvidíme ke konci práce, některé z eliminovaných činností se nebudou velmi lišit od těch, které uvádí Bauer (2012). Mnohdy se podle Bauera (2012) stává, že se čas trvání procesu podaří zkrátit o desítky procent pouze tím, že se vytvoří standard.

Mezi další nástroje sloužící k dosahování požadované jakosti v podniku je hodnotová analýza, která se provádí v sedmi etapách, které jsou velmi podobné těm, které jsem specifikoval v předcházejících odstavcích. Podle Nenadála (2002) se jedná o tyto etapy:

- 1) *Výběr objektu* – určení co bude měřeno, výběr procesu, stanovení cílů
- 2) *Sběr informací* – nejdůležitější část je sběr pravdivých a přesných informací, jejich ověření
- 3) *Funkční analýza* – uspořádání funkcí a jejich analýza podle důležitosti, vyhodnocování funkcí
- 4) *Tvorba námětů* – volba určité funkce pro další řešení, posouzení námětů
- 5) *Zpracování a hodnocení návrhů/variant řešení* – posouzení realizovatelnosti návrhů, hodnocení
- 6) *Projekt optimální varianty* – vybrání varianty s nejvyšší efektivností a snadnou realizací, vyhodnocení optimální varianty
- 7) *Projednání a následné schválení projektu* – interní, externí projednání, příprava podkladů, schválení projektu.

Po vytyčení těchto teoretických znalostí se můžeme pustit do finální fáze projektu, kterou je samotná standardizace práce mistra. „*Standardizaci je třeba v širším slova smyslu chápat jako k dynamice přihlížející, ale systematický proces výběru, sjednocování a účelné stabilizace jednotlivých variant řešení, postupů, vstupních prvků a jejich kombinací, jakož i výstupních prvků, činností a informací v procesu řízení firmy nebo v jeho dílčích částech*“ (Nenadál, 2002, s. 113).

Při dosahování standardizace je snížena rozmanitost a nahodilost v řízeném procesu, stejně jako je zajištěna jednoznačnost výkladu přijatých rozhodnutí a přístupů. Podle Tomka (1999) je výsledkem provedeného výběru (standardizačního procesu) norma nebo standard. „*Standardsy se tak stávají, jako závazné postupy či organizační normy, nástrojem, který vyjadřuje jednotný, časově relativně stabilní, závazný předpis vlastností, funkcí, míry množství výrobních činitelů, jejich vztahů, kombinací a způsobů fungování ve výrobním procesu*“ (Tomek, 1999, s. 114). Mezi pozitivní přínosy pro společnost patří podle Tomka (1999) díky standardizaci:

- Jasně organizování výrobní, ekonomicko-obchodní, personální činnosti firmy
- Sjednocení potřebných informací a jednoznačná vypovídací schopnost

- Zjednodušení organizace a řízení výrobního procesu
- Zvyšování technické úrovně provedení a jakosti
- Transparentnost evidence výroby
- Zvyšování bezpečnosti práce a odstraňování namáhavých pracovních úkolů

Z metodického hlediska rozlišujeme podle Tomka (1999) následující etapy standardizace:

- Standardizace řídicího procesu
- Standardizace věcných vstupních prvků výrobního procesu
- Standardizace činností a způsobů přeměn ve výrobním procesu
- Standardizace vztahů ve spotřebě a využití výrobních činitelů
- Standardizace kombinací při operativním řízení výroby
- Standardizace výstupních prvků výrobního procesu

V teoretické části bakalářské práce bude vhodné vymezit *standardizaci řídicího procesu*, neboť se jím budu zabývat v praktické části. Do této oblasti jsou podle Tomka (1999) zahrnuty organizační normy určující průběh vykonávaných činností, oběh všech dokladů, zodpovědnosti, působnost jednotlivých organizačních útvarů, kompetence, postup při přijímání a vystavování objednávek, změnové a odchylkové řízení, nárokování, příjem a výdej materiálu, náradí, organizační uspořádání dílny včetně jejich značení, forma dokumentace technické přípravy výroby, atd.

1.9 Řízení mistrem

Podle Tomka (1999) se jedná o řízení výroby vycházející z odpovědnosti mistra jako jediného vedoucího. Mistr sám a pouze sám provádí veškeré řídicí činnosti ve svěřeném úseku výroby (v mé bakalářské práci se jedná o útvar nazvaný obrobna) vedoucí k hladkému průběhu zakázky výrobou. „*Tento způsob je vhodný tam, kde jde o jednoduchou méněstupňovou výrobu, zejména takovou, kde se nevyskytují vyšší požadavky na kooperaci*“ (Tomek, 1999, s. 302). Další důležitou činností je *rozvrh práce*, který předchází průběhu zakázky výrobou a kdy se přiřazuje zakázka jednotlivým pracovištím (aneb rozpad na určité útvary – lakovnu, navijárnu, lisovnu, obrobnu, slévárnu).

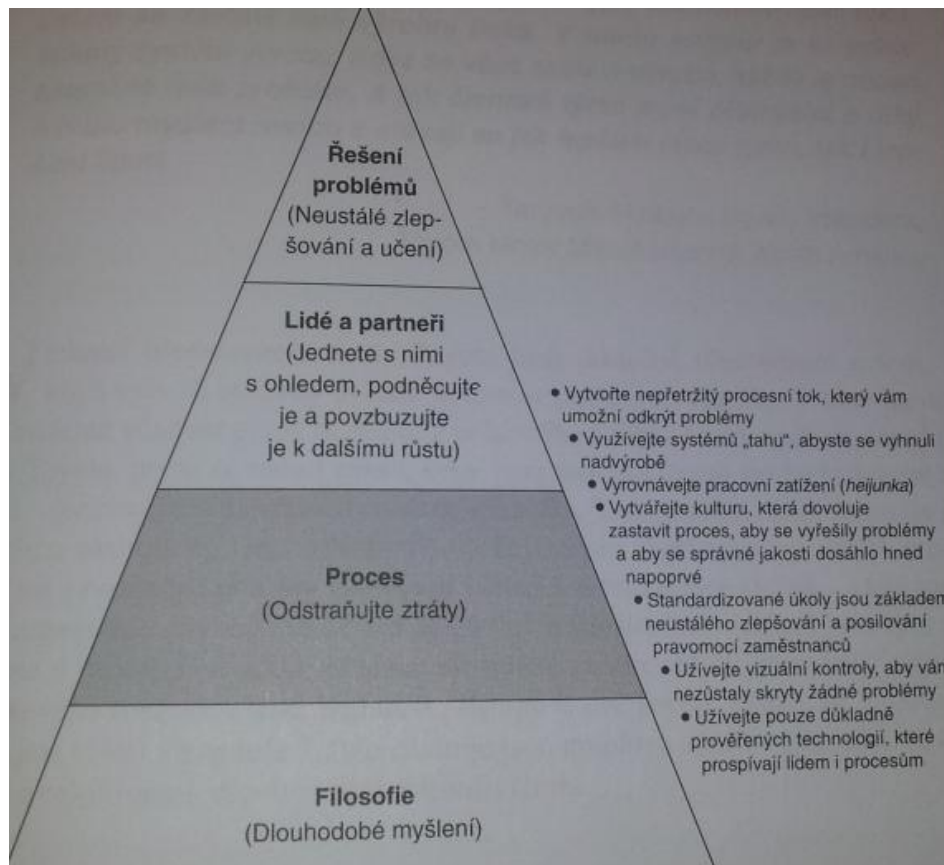
K přiřazování se používá podle Tomka (1999) následujících opatření:

- Termínování jednotlivých operací uvnitř předem daného časového rámce
- Podmět k přípravě materiálu a podnět k dopravě materiálu
- Přiřazení jednotlivé operace vlastnímu pracovišti
- Vydání pracovních příkazů
- Reakce na odchylky od plánovaného průběhu výroby
- Aktualizace krátkodobých a střednědobých plánovacích dat.

Cílem je podle Tomka (1999) sledování dodržení domluvených a odsouhlasených dodacích a naplánovaných výrobních termínů, vysoké využití kapacit a vysoká obratovost kapitálu.

Velkou teoretickou průpravu ke štíhlému podniku a eliminaci plýtvání nabízí kniha „Tak to dělá Toyota“, kde je předvedeno 14 zásad celkové koncepce firmy Toyota. Po přečtení jsem uznal za vhodné nejvíce zmínit zásadu č. 6 s názvem: Standardizované úkoly jsou základem neustálého zlepšování a posilování pravomocí zaměstnanců. *„Užívejte všude stálých a opakovatelných metod, abyste udrželi předvídatelnost, pravidelný časový rytmus a pravidelné výstupy svých procesů. To je základ toku a tahu. Včas a plně využívejte nashromážděných zkušeností a znalostí o procesu díky tomu, že ze současných nejlepších ověřených postupů učiníte standard“* (Liker, 2010, s. 68).

Jak je patrné na následujícím obrázku, zaměřuji se na proces a odstraňování ztrát při vykonávání práce. Jedná se o pyramidu 4P (Philosophy, Process, People/Partners, Problem solving). Je to část TPS (Toyota Production System), který je uplatňovaný v závodech firmy Toyota napříč celým světem.



Obr. č. 3: Správný proces přinese správné výsledky
(Zdroj: Liker, 2010, s. 119)

Standardizace úkolů se stala „vědou“ podle Likera (2010) v okamžiku, kdy byla řemeslná výroba nahrazena hromadnou výrobou. Většina zaměstnanců – ať už jde o zaměstnance konstrukce, vývojáře nového počítačového programu, ošetřovatelky či bankovní poradce – bude reagovat na vytvoření standardu jejich práce podobně: „Jsme samostatně tvořící odborníci a každou úlohu považujeme za jedinečný projekt a sami nejlépe víme, jak danou práci provést tím nejlepším možným způsobem. Standardizaci nepotřebujeme“.

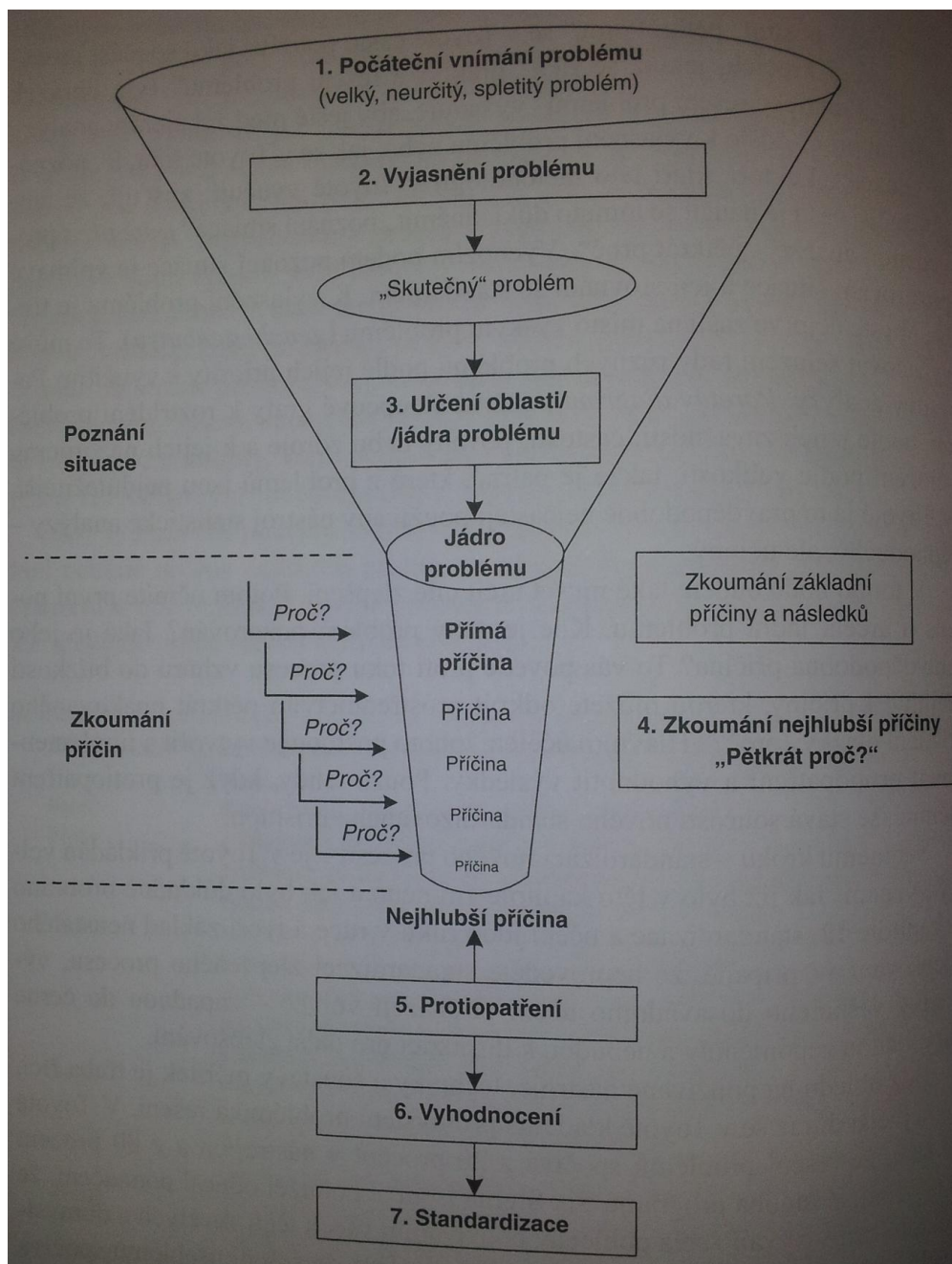
„Naopak, spíše než prosazovat strnulé normy, které mohou proměňovat pracovní činnosti v ponižující rutinu, se standardizovaná práce stává základem posilování pravomocí dělníků a zdrojem informací na pracovišti“ (Liker, 2010, s. 184). Další klíčovou vlastností standardizované činnosti podle Likera (2010) je zajišťování jakosti.

1.10 Standardizace jako podpůrný faktor

„Zásadním úkolem při implementaci standardizace je nalezení oné rovnováhy mezi tím, že se zaměstnancům předají závazné postupy na jedné straně, a tím, že se jim poskytne volnost k inovování a k důsledně tvořivému přístupu při plnění náročných cílů v oblasti nákladů, jakosti a dodávek na straně druhé“ (Liker, 2010, s. 191). Nejde tedy pouze o to, aby někdo mistra naměřil, vytvořil sám od sebe standard a poslal na schválení. Kdepak, zde je potřeba důležité komunikace a pochopení celého procesu, aby byl přínos návrhu co největší. Proto by podle mého názoru využívání standardů a standardizace mělo být základem neustálého zlepšování a inovací ve společnosti Siemens, s.r.o.

Na následujícím obrázku je graficky znázorněno praktické řešení problému ve firmě Toyota. Jako první je zapotřebí vyjasnit si problém, poznat výchozí situaci. Důležité je zajít na místo výskytu, kde se bude hledat problém a následně jej zmapovat. Dalším krokem je využití Paretovy analýzy k roztřídění problémů dle závažnosti. Následuje dotazování výše zmíněného 5 proč. Hlavním účelem podle Likera (2010) je vytvořit protiopatření a vyhodnotit výsledky. Poslední, sedmý krok je nazván jako standardizace - ta jde ruku v ruce s učením a tvoří základ neustálého zlepšování ve společnosti.

„V případě, že neprovedete standardizaci zlepšeného procesu, výsledky veškerého dosavadního učení přicházejí vniveč – zapadnou do černé díky, budou zapomenuty a nebudou k dispozici pro další zlepšování“ (Liker, 2010, s. 315).



Obr. č. 4: Proces praktického řešení problému
(Zdroj: Liker, 2010, s. 316)

2. Analýza procesů a práce mistra ve společnosti Siemens, s.r.o., odštěpný závod Mohelnice

V analytické části bakalářské práce představím společnost Siemens, s.r.o. - o. z. Mohelnice, její výrobní program, základní údaje, aktuální organizační strukturu mohelnické pobočky, graficky i slovně vytvořím průběh zakázky výrobou, zaměřím se na konkrétní útvar a detailně zanalyzuji práci mistra na obrobě. Na základě dat, grafů a analýzy vytyčím problémy, které vyřeším v návrhové části.

2.1 Představení společnosti

Siemens Elektromotory, s.r.o. - odštěpný závod Mohelnice je součástí globálního elektrotechnického koncernu Siemens AG, jež působí v sektorech Industry, Energy, Healthcare a Infrastructure. Jedná se o společnost se špičkovými technologiemi, inovací, kvalitou, spolehlivostí a mezinárodní působností.

Siemens AG zaměstnává po celém světě 405 tisíc zaměstnanců, v současné době patří společnost Siemens s 11 tisíci zaměstnanci mezi největší zaměstnavatele v ČR (v Mohelnici je přibližně 2 230 zaměstnanců). V ČR působí Siemens hlavně v těchto oblastech - průmyslová a veřejná infrastruktura, energetika, zdravotnictví a informační technologie. Hlavní sídlo společnosti je v Německu.

Název: Siemens, s.r.o., odštěpný závod Elektromotory Mohelnice

Sídlo: Mohelnice, Nádražní 25, 789 85

Předmět podnikání:

- výroba, instalace, opravy elektrických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení
- montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení
- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona
- zámečnictví, nástrojařství, obráběčství
- slévárenství, modelářství

Obrot za obchodní rok 2012: 4 938 861 813, 85,- Kč.

Vedoucí odštěpného závodu: Ing. Pavel Pěnička (Siemens, 2012).

Historie loga společnosti Siemens je vyobrazena na následujícím obrázku. Od roku 1991 se logo nezměnilo a zachovalo si svoji typickou podobu.



Obr. č. 5: Historie loga
(Zdroj: Siemens, 2013)

2.1.1 Předmět podnikání společnosti, výrobní sortiment, obrat.

Hlavním předmětem podnikání a zároveň hlavním výrobním sortimentem společnosti v Mohelnici je výroba *nízkonapěťových asynchronních elektromotorů* osově výšky 56 - 200 mm. Jedná se o třífázové elektromotory o výkonech od 60 W do 30 kW a jednofázové elektromotory o výkonech od 120 W do 3 kW.

Přehled produktů odštěpného závodu Elektromotory Mohelnice

Tab. č. 2: Přehled vyráběných produktů

Základní popis motoru	Osová výška (mm)	Výkon od-do (kW)
<i>1. Trojfázové nízkonapěťové asynchronní motory</i>		
1.1 S hliníkovou kostrou - 1LA7	56 – 160	0,06 – 18,5
1.2 S hliníkovou kostrou s vysokou účinností – 1LA9	56 – 160	0,06 – 18,5
1.3 S hliníkovou kostrou s vysokou účinností – 1LE1	160	4,0 – 22
1.4 S hliníkovou kostrou v zajištěném provedení – 1MA7	63 – 160	0,12 – 16
1.5 S hliníkovou kostrou bez ventilátoru – 1PP7	56 – 160	0,09 – 18,5
1.6 S litinovou kostrou – 1LG4	180 – 200	11 – 30
1.7 S litinovou kostrou s vysokou účinností – 1LG6	180 – 200	11 – 30
1.8 S litinovou kostrou s vysokou účinností bez ventilátoru – 1PP6	180 – 200	11 – 30
1.9 S litinovou kostrou bez ventilátoru – 1PP4	180 – 200	11 – 30
1.10 S litinovou kostrou pro vestavbu – 1PK4	180 – 200	11 – 30
1.11 S litinovou kostrou pro vestavbu – 1PK6	180 – 200	11 – 30
<i>2 Jednofázové nízkonapěťové asynchronní motory – 1LF7</i>	56 – 100	0,12 – 3

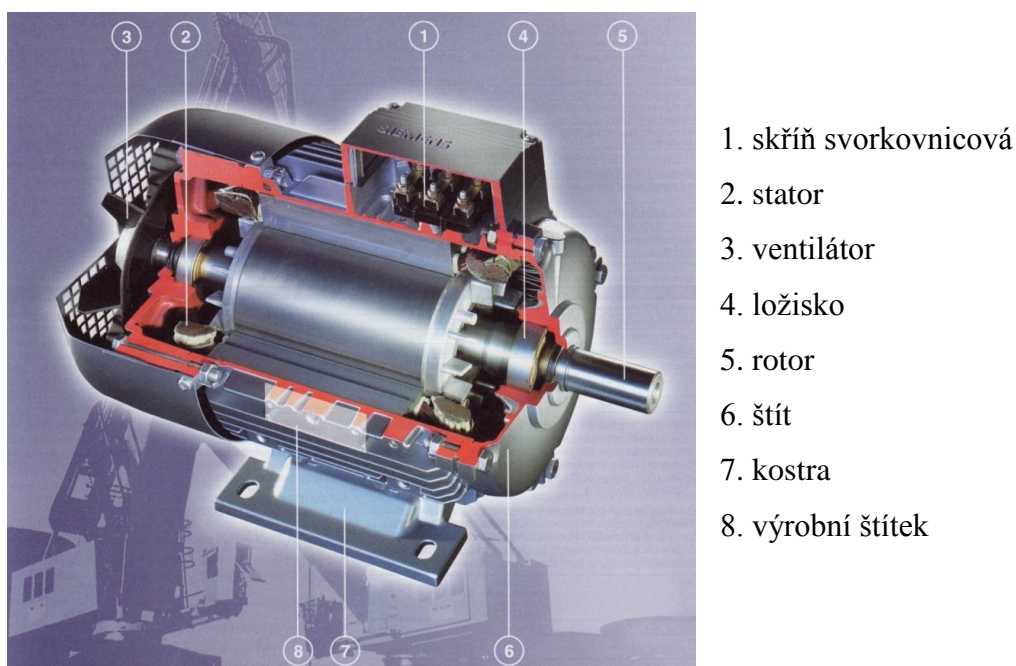
(Zdroj: vlastní zpracování dle intranetu společnosti, 2013)

Ve výrobě převládají třífázové asynchronní elektromotory

- s hliníkovou kostrou (1LA7/7AA/1LE) 56–160 mm 95 %
- s litinovou kostrou (7BA/1TZ) 100–160 mm 4 %
- se zvýšeným výkonem (1LA9/9AA/1LE) 56–160 mm 1 %

Denně se v Mohelnici vyrobí téměř 4,5 tisíce elektromotorů a společnost nabízí 55 tisíc aktivních variant s extrémně krátkými dodacími lhůtami. Siemens v České republice vygeneroval obrat za rok 2012 ve výši 32 miliard Kč.

Řez třífázovým asynchronním elektromotorem

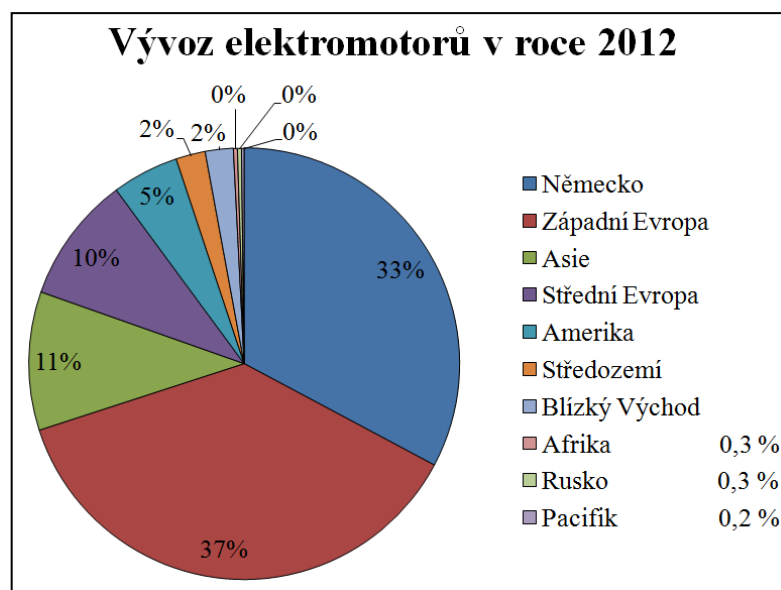


Obr. č. 6: Řez elektromotorem

(Zdroj: intranet společnosti, 2012)

2.1.2 Zahraniční trhy

Na následujícím grafu jsem zobrazil, do jakých částí světa se 1,5 milionu vyrobených elektromotorů v roce 2012 vyvezlo. Konkrétně v České republice se jedná o 65 122 vyrobených a prodaných kusů.



Obr. č. 7: Vývoz elektromotorů
(Zdroj: vlastní zpracování dle intranetu společnosti, 2013)

2.1.3 Ekologické, etické, významné aspekty podnikání

Siemens v Mohelnici má vlastní Environmental management systém, kde jsou vypsány všechny environmentální programy, katalog cílů, emisní limity a registr všech těchto programů. Nabízí spoustu environmentálních směrnic, pokynů a formulářů. Dále je na intranetu přístupný registr environmentálních aspektů. Mohelnická pobočka vlastní významné certifikáty, mezi které patří:

ISO 9001 – Certifikát systému managementu jakosti,

ISO 14001 – Certifikát systému environmentálního managementu,

OHSAS 18001 – Certifikát systému managementu BOZP,

Osvědčení EKO-KOM a. s. - o sdruženém plnění,

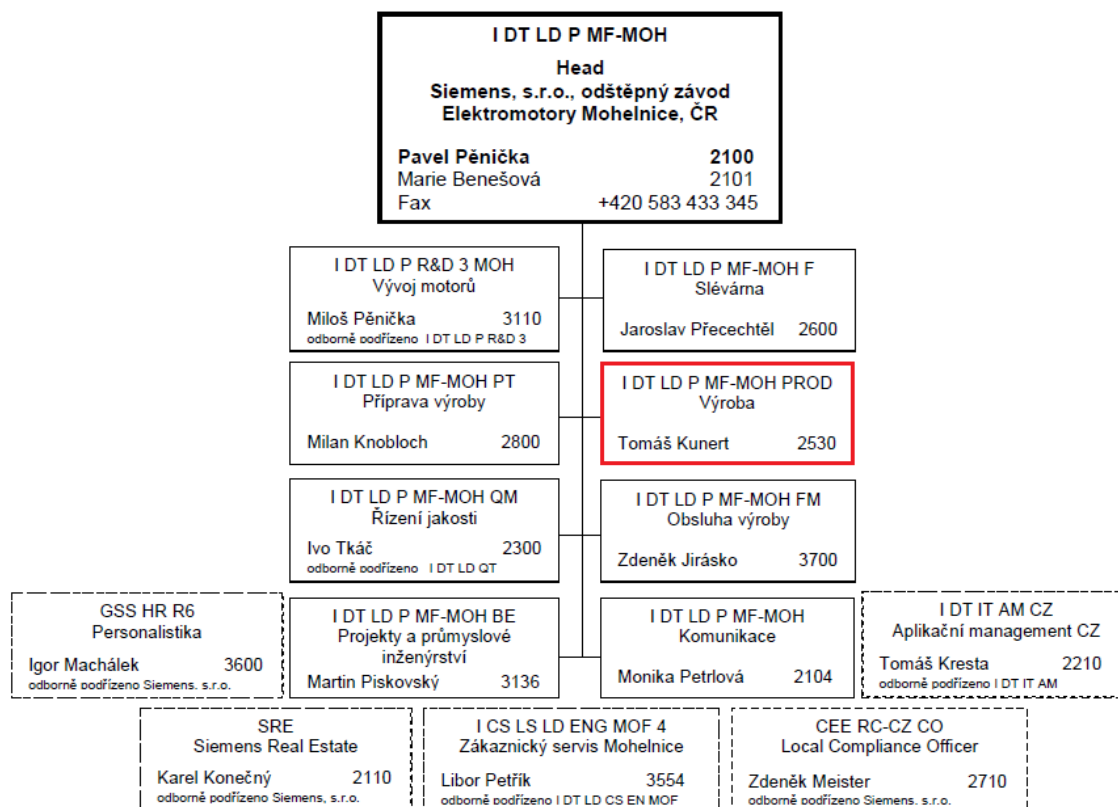
mezinárodně uznávaná norma ISO 17025 „General requirements for capability of testing and calibrating laboratories“ (Siemens, 2012).

2.1.4 Organizační struktura vedoucí ke snímkovanému mistrovi

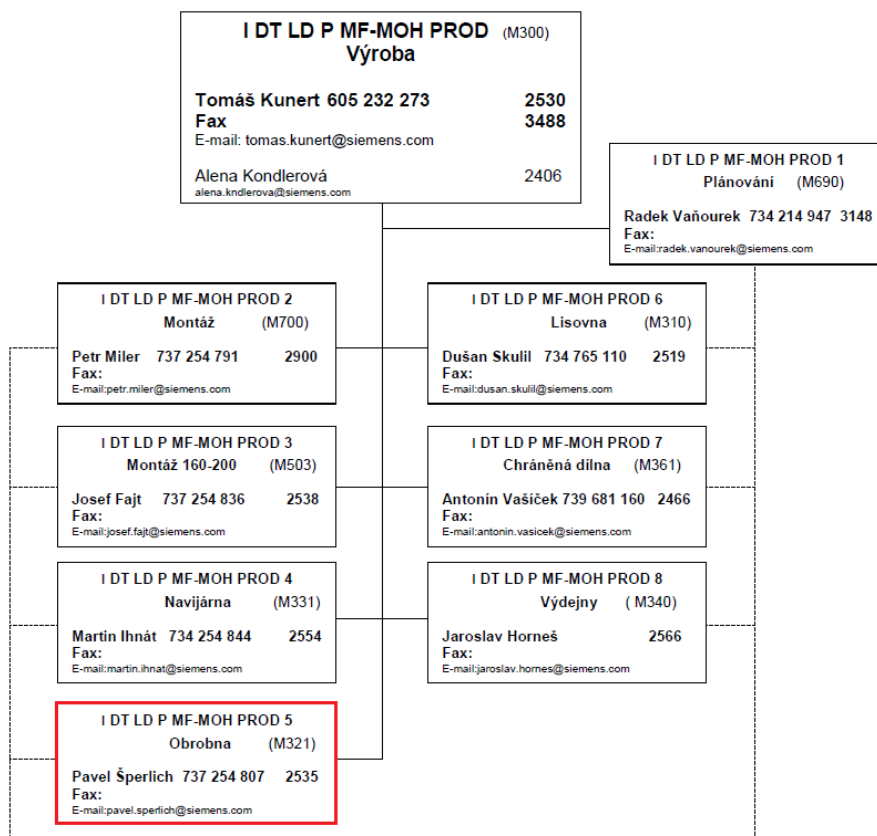
Zkratky, ze kterých vychází označení závodu, jsou následující: Sektor průmysl (I), Divize Technologie pohonů (I DT), Obchodní oblast Velké pohony (I DT LD).

Siemens, s.r.o., o. z. Elektromotory Mohelnice, ČR (I DT LD P MF – MOH) - jak je vidět, mohelnická pobočka je opravdu velká a organizační struktura velmi

rozčleněná. Červené obdélníky značí propad do další úrovně organizační struktury, dokud se nedostanu přímo ke snímkanému mistrovi, u kterého v další části bakalářské práce popisují a analyzují procesy související s výkonem jeho práce. Organizační struktura v Siemensu je formální - přímo nastavena, je z ní jasně patrná jednoznačnost, nadřízenost, podřízenost, odpovědnost a pravomoci jednotlivých vedoucích a útvarů.



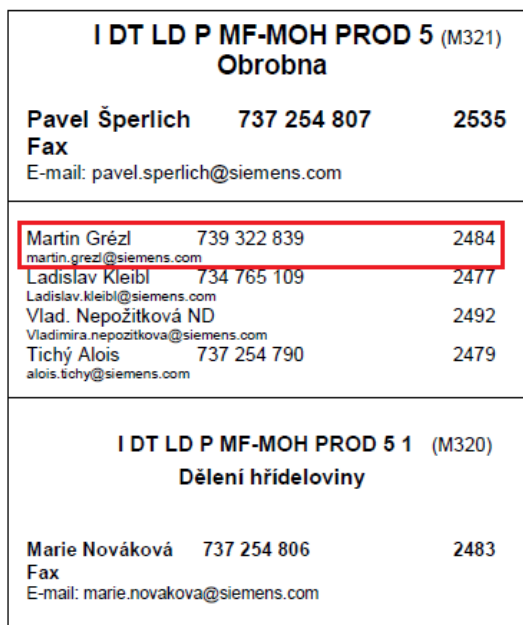
Obr. č. 8: Organizační struktura 1
(Zdroj: intranet společnosti, 2013)



Obr. č. 9: Organizační struktura 2

(Zdroj: intranet společnosti, 2013)

Poslední obrázek ukazuje rozpad organizační struktury až k mistrovi, u kterého jsem prováděl analýzu každodenní práce.



Obr. č. 10: Organizační struktura 3

(Zdroj: intranet společnosti, 2013)

2.2 Průběh zakázky výrobou

Nyní objasním proces průběhu zakázky ve společnosti Siemens, s.r.o. - odštěpný závod Mohelnice. Poptávku po elektromotorech přijme část oddělení logistiky nazvaná „**Příjem zakázek**“. Zde se určí, jestli se jedná o vyjasněnou zakázku (tzn. zakázku, která již byla vyráběna a zaplňuje se do výrobního plánu ihned), nebo nevyjasněnou zakázku (tzn. zakázku, která je nestandardní a objevila se poprvé).

Nejprve popíši situaci, kdy se jedná o novou, v minulosti neprováděnou, zakázku. Pokud logistika označí zakázku jako nevyjasněnou, je zapotřebí ji vyjasnit. K tomu slouží oddělení **OQ - Vyjasnění zakázky**. Jedná se o propočet a návrh toho, zda má společnost na výrobu elektromotoru dostatečný čas, prostředky, přípravky, technologii, dílce, komponenty, materiál, vytváří se zde i cena elektromotoru.

Vyjasnění zakázky je vázáno na vyjádření odborných útvarů pomocí PZL - průběžného zakázkového listu. Jedná se o přísně sledovaný proces podle směrnice, kde jsou přesně stanovené doby, do kterých se musí daná oddělení vyjádřit k tomu, jestli jsou schopna zakázku vyrobit a v jakém termínu jsou schopna zakázku dodat zákazníkovi.

Útvary, kterých se vyjádření pomocí PZL týká, jsou následující:

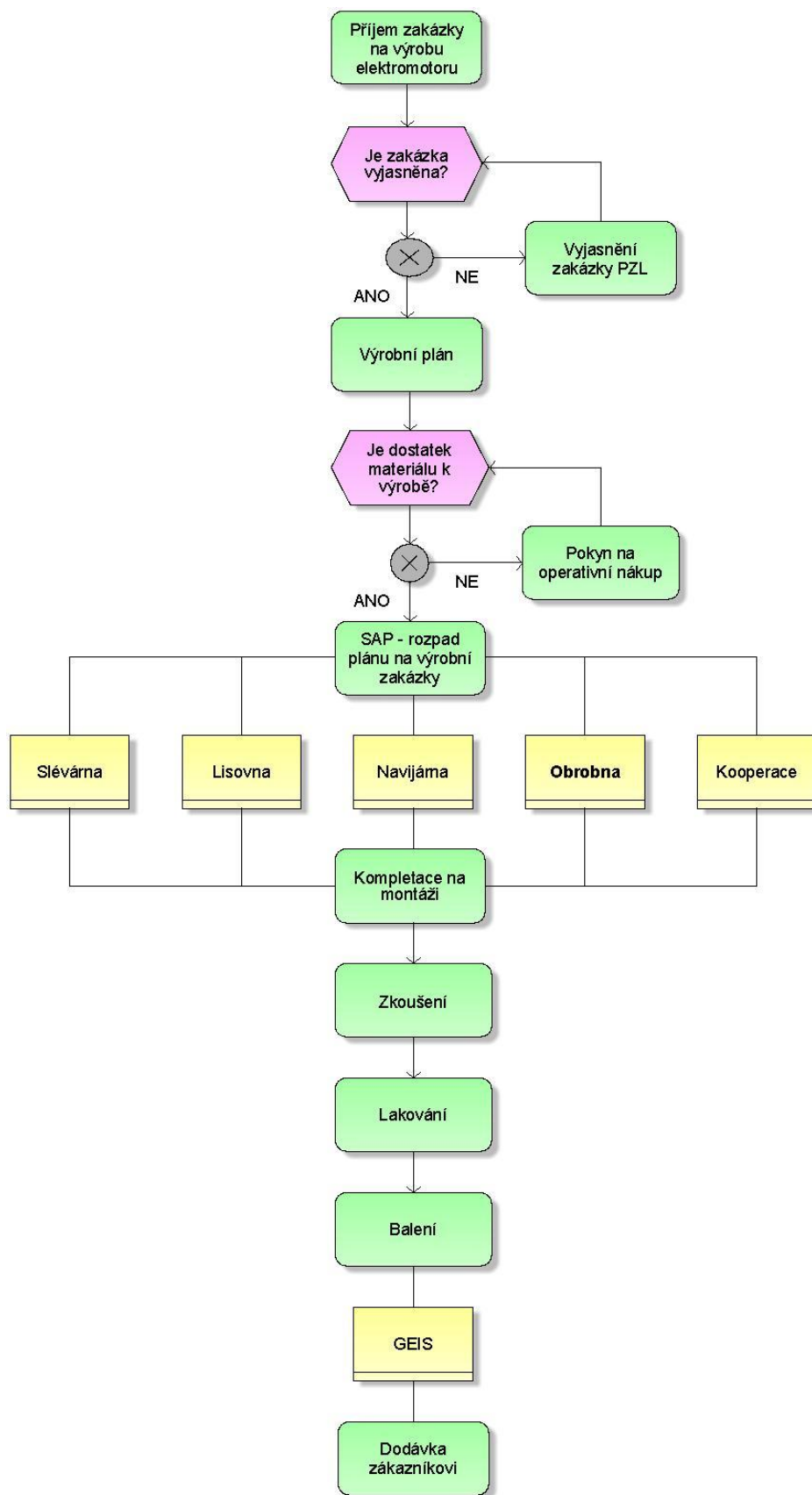
- RD - konstrukce založí kusovník, připraví výrobní dokumentaci, tzn. potřebné výkresy, jak má motor vypadat, jak se má vyrobit
- PT - technologie řeší vybavení, přípravky, zda je schopna motor vyrobit na technologiích používaných ve společnosti a jaké k tomu jsou zapotřebí přípravky
- SPR - nákup zjišťuje, za jak dlouho je společnost schopna vyrobit/dodat motor, zda a za jak dlouho je schopna nakoupit potřebné dílce
- OC - controlling vytváří kalkulaci jednotlivých částí - kolik bude zakázka stát. V této chvíli je zakázka vyjasněná a vrací se do oddělení logistiky (část OQ) k zaplňování do výrobního plánu jednotlivých dílen.

V této chvíli se zaměřím na druhý typ zakázky, kterou je zakázka vyjasněná - jedná se o takovou, která již byla v minulosti provedena. Pokud logistika přijme zakázku a označí ji jako vyjasněnou, neboli standardní, podle rozpadu kusovníku má na starosti zjistit, zda společnost disponuje potřebným materiálem k výrobě zakázky. Pokud ano, rovnou

se zaplňuje do výrobního plánu. Pokud ne, předává pokyn na operativní nákup k tomu, aby se potřebné dílce vyrobily nebo objednaly. Rozpad výrobního plánu a následné rozřazení na jednotlivé útvary - slévárnu, obrobnu, navijárnu, lisovnu, popř. kooperaci, se provádí automaticky v systému SAP na noční směně. Během půl hodiny systém vyhodnocuje normovaný čas potřebný na výrobu součástí, prochází jednotlivé kusovníky, průběžnou dobu výroby a vypočítá termín, do kterého musí být veškeré součásti připraveny k montáži. Výsledkem je vytvořený výrobní zakázka pro jednotlivé útvary. Každý útvar má mezní termín jeden den. To znamená, že všechny součásti potřebné k sestavení zakázky musí být vyhotoveny den před samotným zasláním na útvar montáže.

Jakmile jsou veškeré komponenty z jednotlivých útvarů hotovy, přepraví se v daný den a čas na montáž, kde se smontuje celý motor (dle přání zákazníka), odzkouší se jeho funkčnost, putuje do lakovny a nakonec expedice, kde se zabalí a naloží na kamion. Ten převezve hotové zakázky do externího skladu GEIS (který se nachází v objektu mohelnického Siemensu), odkud jsou expedovány k zákazníkům. GEIS má kompletní odpovědnost za dodání zakázky zákazníkovi.

Průběh zakázky výrobou jsem namodeloval v programu ARIS Business Architect a slouží jako grafické zobrazení výše zmíněných informací.



Obr. č. 11: Průběh zakázky společnosti
(Zdroj: vlastní zpracování, 2013)

Pomocí následující tabulky bude znázorněn přehled činností, jejich zodpovědnost a výstup při průběhu zakázky výrobou. Je zde zmíněn právě útvar obrobny, neboť tím se bakalářská práce zabývá nejvíce.

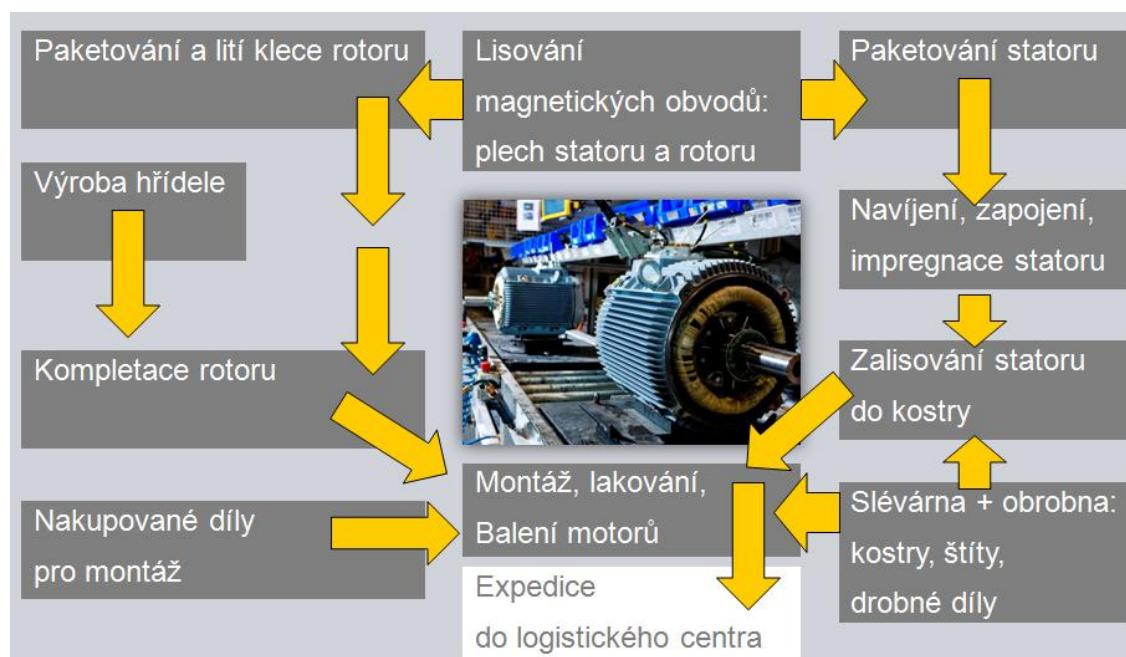
Tab. č. 3: Mapa procesů pro průběh zakázky

Vstup	Činnost	Zodpovídá	Výstup
Zakázka	Přezkoumání	Vedoucí oddělení	Prozkoumání proveditelnosti
Zakázka	Vyjasnění	Vedoucí jednotl. oddělení	Vyjasněná zakázka
Výrobní plán	Vytvoření výrobního plánu	Vedoucí oddělení	Rozpad plánu na jednotl. úseky
Obrobna	Zaplánování výroby	Mistr obrobny	Hotová zakázka úseku
Montáž	Kompletace výrobků	Vedoucí oddělení	Hotový výrobek
Balení	Balení výrobků	Skladník	Připravená zakázka
Odvoz do GEIS	Převezení do externího skladu	Vedoucí oddělení SCM	Uskladnění
Dodávka zákazníkovi	Naložení + dodání zákazníkovi	Odpovědná osoba GEIS	Dodání zakázky, fakturace

(Zdroj: vlastní zpracování, 2013)

2.3 Výroba kompletního elektromotoru

Jak je vidět na *obr. č. 12*, elektromotor se skládá z mnoha částí, které vyrábí velké množství oddělení mohelnického Siemensu. Pro téma bakalářské práce je zapotřebí znát fáze výroby výroba hřídele a kompletace rotoru. To jsou činnosti, kterými se zabývají zaměstnanci na obrobně a činnosti, které spadají pod odpovědnost mistra, kterého budu dva týdny snímkovat.



Obr. č. 12: Kompletní výroba elektromotoru

(Zdroj: interní prezentace, 2013)

2.4 Průběh zakázky na obrobně

V předešlých řádcích je popsáno, jak výrobní zakázka putuje celým podnikem, nyní se zaměříme na oddělení nazvané „Obrobná“, kde také budu po dva týdny snímkovat mistra při práci a dále analyzovat výsledky naměřených hodnot. K tomu, abych dokázal správně monitorovat a snímkovat práci mistra na obrobně, se musím na tomto útvaru nejprve seznámit s průchodem zakázky.

Princip výroby zalisovaného rotoru - vyrobí se hřídel, zalisuje se rotor, obrousí, přetočí, vyváží. Ve společnosti nejsou výjimkou ani abnormality. Jedná se o přidání dalších operací kvůli zpřesněným požadavkům zákazníka. Nyní začnu z obecnějšího hlediska - motor je zařízení, které slouží k pohonu jiných strojů. Právě z motoru vyčnívá na konci hřídel, která je součástí rotoru. Rotor je ta věc v motoru, která se otáčí a přenáší otáčivou sílu na druhé zařízení. Každý rotor se skládá z hřídele a paketu rotoru. Hřídele se v Mohelnici vyrábí z tyčoviny (což je hřídelovina, která se nakupuje), přiveze se do společnosti a podle výkresů či zakázky se zkrátí na požadovanou délku potřebnou pro daný výrobek. Označuje se jako přířezek - jedná se o výchozí materiál pro výrobu hřídele.

Z přířezku se vytvoří základní tvar hřídele podle výkresu a zakázky, následuje operace soustružení, kdy z přířezku vznikne základní tvar hřídele obsahující odsazení, zápichy a odlehčení. Na všech hřídelích jsou přídavky na broušení, kdy se broušením zpřesňují tolerance, a zvyšuje se kvalita povrchu pro ložiska. Po soustružení následuje vyfrézování drážky na konci hřídele, která vyčnívá ven z motoru a zajišťuje ji proti kluzu. Narýhuje se, což slouží k tomu, aby při zalisování vznikl přesah a síla byla dostatečná pro přenášení otáčivého momentu. Díky zvýšené drsnosti nedochází k prokluzování.

Operace lisování - hřídel se zalisuje do rotorového svazku. Rotor je složen z jednotlivých plechů a jejich počet závisí na potřebné délce. Tradiční rotor se skládá přibližně z 250 plechů, složí se a vloží do stroje na odlévání, ve kterém se plechy prolíjí hliníkem při 330 °C - surový rotor je hotov a přiveze se na obrobnu. Zalistuje se hřídel a vznikne zalisovaný rotor, který se vyrovná a je potřeba jej vybrousit, aby byl hladký. Obrábění broušením se v Mohelnici provádí na tisícinovou přesnost.

Předposlední operace je přetočení rotoru pro vznik hladkého povrchu. Projede se nožem na soustruhu, musí mít svůj rozměr a toleranci. Vyvažování - tento průběh práce

je podobný principu vyvažování kol u automobilu. Dynamické vyvažování - přístroj snímá otáčky, navíc obsahuje i vibrační čidla a měří kmitání, pomocí čehož vyhodnotí, kolik a kam se má přidat gramů, aby se rotor zklidnil a odstranily se vibrace. Po ukončení následuje vizuální kontrola výrobku.

Na obrobně se nachází několik pracovišť, která se rozlišují podle osově výšky. Osová výška je vzdálenost osy motoru od podložky. Obrobně je připravena vyrobit přibližně 11 000 variant rotorů na těchto linkách:

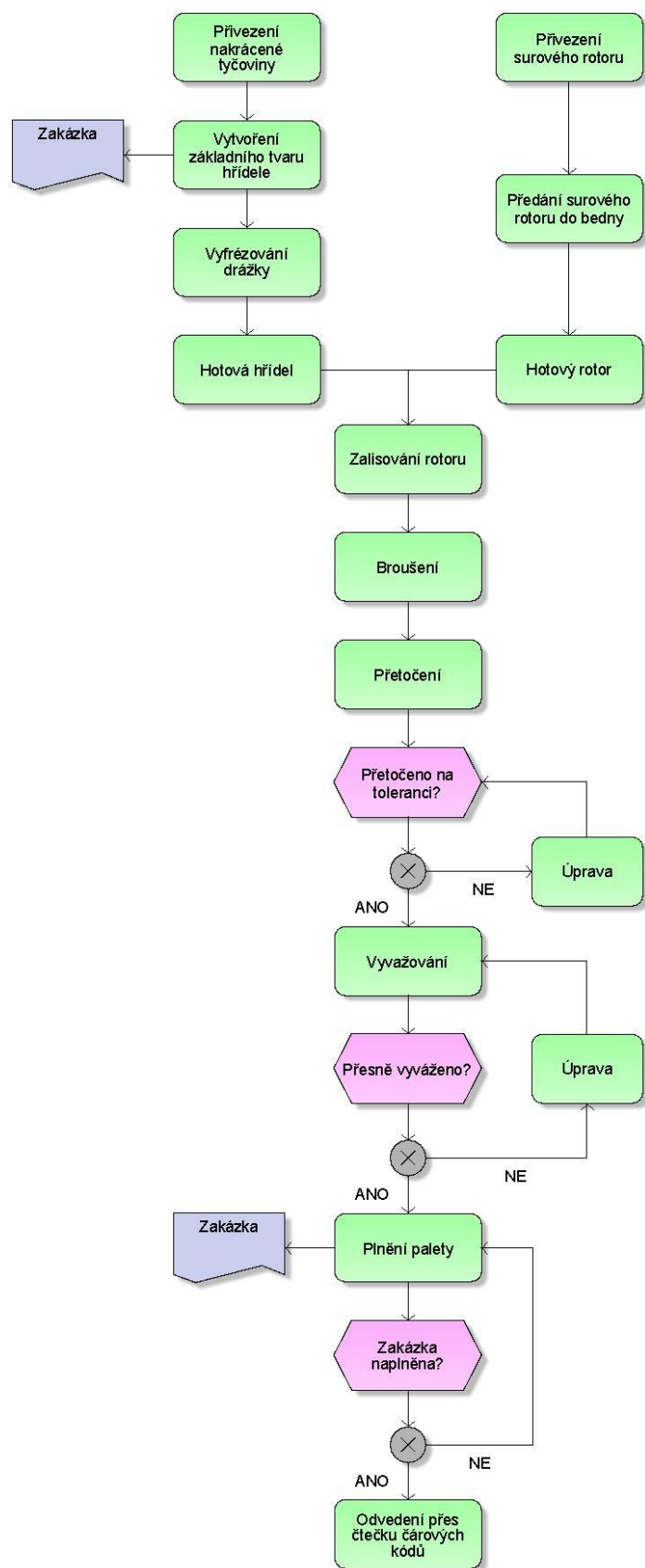
- **AH71** - osová výška 71 mm, do jedné linky se podařilo složit stroje na výrobu hřídel i stroje na výrobu rotorů zároveň. Toto pracoviště se nazývá „U linka“ a bylo vytvořeno k zefektivnění práce. Je to pracoviště, kde se nachází soustružení, frézování a broušení dohromady a pracovník tak nepotřebuje přenášet polotovary na další pracoviště
- **AH80** - osová výška 80 mm je rozdělena na výrobu hřídel, které se předávají na vozík, a na výrobu rotorů. Jedná se o dvě menší U linky kvůli potřebě dostatečného místa, volným cestám a bezpečné manipulaci
- **AH90** - tato linka funguje na stejném principu jako linka AH80
- **AH100** - odpadá operace rýhování, neboť se využívá automatické velké brusky - zalisuje se rotor, vloží se na dopravník, bruska si sama hřídel naloží, obrousí první i druhou část hřídele, vsune na dopravník, převezve k přetáčení povrchu rotoru, což je poslední operace spolu s vyvážením. Linky jsou utvořené na sériové provedení. Za směnu se vytvoří klidně 500 kusů. Jedná se o takové provedení, kde je jedna délka hřídele a mění se pouze rotory
- **AH160** – nejvyšší osová výška 160 mm. Na tyto rotory se hřídele nakupují - dodává je společnost Kovokon (z 95 %) nebo ložtické ZLKL (5% zastoupení dodávek hřídel). Jedná se o velké a těžké rotory. Jejich váha se pohybuje od 30 do 40 kilogramů a jsou velmi drahé. Jakmile je hřídel nakoupena, v Mohelnici se zalisuje, vyrovná, přetočí, vyváží a rotor je připraven na montáž.

Velká část rotorů se z Mohelnice posílá do německé firmy Flender (která je částí Siemensu), která vyrábí převodovky a do rotorů zalisovává pastorek (což je ozubené kolečko ve zmíněných převodovkách). Tyto rotory jsou nejkvalitnější, perfektně hladké, nejlepší, které se můžou na obrobně vyrobit. Samozřejmě je s nimi spojeno nejvíce

problémů - více nákladů, nástrojů, práce, zpřísněné tolerance a jsou velmi drahé. Tyto zakázky se nazývají abnormality, speciality, či (jak se zmiňuji v analýze práce mistra) jednoduše Flendry. Speciální jsou v tom, že se hřídel může měnit v délce, může mít více drážek, jiné díry, jiné závity. Jsou na ni kladeny vyšší požadavky.

Pokud je zakázka hotova a připravena k odeslání na sklad, odvede se pomocí čárových kódů, které jsou na zakázce. Na zakázce je napsáno, jaký má být použit materiál, postup výroby, množství, z jakých se skládá komponent, jaký je čas na výrobu. Na základě těchto informací se rotor vyrobí a na čtečce čárových kódů se provádí odvedení. Ve skladu se objeví notifikace, že se na obrobně v určitém prostoru nachází připravená paleta k odvozu. Skladník přijede, paletu odveze a založí do regálu, do určité buňky a adresy, která je pevně dohadatelná pro vychystávače.

Následující diagram vytvořený v programu Aris Business Architect popisuje průběh zakázky obrobnou - vybral jsem pracoviště AH80, jež bylo specifikováno dříve.



Obr. č. 13: Průběh zakázky na obrobně
(Zdroj: vlastní zpracování, 2013)

2.5 Práce mistra na obrobně

Vzhledem k tomu, jak se v dnešní době bere ohled na čas, efektivitu práce, rychlost a kvalitu výrobního procesu, je zapotřebí se zaměřit na jednotlivé procesy ve společnosti a snažit se o zredukování nežádoucích činností a uvolnění rukou všech pracovníků. Právě na jednu z těchto věcí, analýzu práce mistra na obrobně, se zaměřuji v bakalářské práci.

Důvody k této analýze vyplynuly ze stresových situací, kterým jsou mistři vystavováni, narůstajícími požadavky na jejich práci, kdy dochází k zahlcení a stresovým situacím a prozatím neurčení prioritních činností a času na jejich řešení. Tyto situace byly zmíněny vedoucími pracovníky ve společnosti a mě bylo nabídnuto vyřešit a spolupracovat na tomto problému.

Prvotní částí je vytvoření a zaplánování projektu, podle kterého se bude přesně postupovat. Využil jsem znalostí z předmětu vyučovaného v bakalářském studiu s názvem *Řízení projektů* a vytvořil Ganttův diagram, jehož část je vyobrazena na *obr. č. 14*. Lze na něm zpozorovat rozplánování jednotlivých úkolů, podle kterých je zapotřebí se přesně řídit. Projekt zabral přibližně 60 dnů. Díky němu jsem se dostal do ostrého provozu a sledoval práci a procesy mistra obrobně. Jak je zmíněno v teoretické části, nejdůležitější jsou pravdivá data a informace, pomocí kterých se dále určuje kategorizace činností a návrhy na zlepšení či samotnou eliminaci plýtvání nebo duplicit.

V programu MS Excel byla vytvořena šablona (*obr. č. 15*), kterou jsem si každý den vytiskl v několika kopiích a do nich zapisoval přesný čas toho, kdy mistr provádí práci, s kým komunikuje, co řeší, s čím se potýká. Mnohdy jsem byl ze stran dělníků přirovnáván k normovači, neboť jsem po celou osmihodinovou pracovní dobu byl s mistrem a poslouchal každé slovo, které vyřkl a následně si jej zapisoval. Po konci pracovního dne se musí všechna data přepsat do počítače včetně času, ve kterém byly úkony vykonávány. Díky nastaveným vzorcům v MS Excel se automaticky vypočítává čas, který spadal na jednotlivou činnost, kterou mistr prováděl.

Po přepsání jednotlivých úkonů do MS Excel a přepočtu času bylo zapotřebí vytvořit velké množství kategorií a činností, které mistr vykonával, do těchto kategorií zařadit. Po správném přiřazení se vytvoří detailní grafy trvání jednotlivých úkonů rozdělených do kategorií, včetně rozdělení na dílenskou a kancelářskou práci.

	i	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení	Dokončení
0	✓	- Standardizace práce směnového mistra - PILOTNÍ PROJEKT	60,38 dny	27.7. 12	19.10. 12
1	✓	1 Úvod projektu	13,38 dny	27.7. 12	15.8. 12
2	✓	1.1 Úvodní prezentace vedoucím FF popř. mistrům (pilotní projekt)	3 hodin	27.7. 12	27.7. 12
3	✓	1.2 Snímkování - analýza (dle směnnosti)	10 dny	30.7. 12	10.8. 12
4	✓	1.3 zaznamenání do elektronické podoby	3 dny	13.8. 12	15.8. 12
5	✓	1.4 Dokončení přepsání do elektronické podoby	0 dny	15.8. 12	15.8. 12
6	✓	2 Vyhodnocení výsledků (BE)	28 dny	16.8. 12	24.9. 12
7	✓	2.1 zpracování výsledků v el. Podobě (barevné rozlišení, grafy)	2 dny	16.8. 12	17.8. 12
8	✓	2.2 kategorizace činností	2 dny	20.8. 12	21.8. 12
9	✓	2.3 časová náročnost činností	2 dny	22.8. 12	23.8. 12
10	✓	2.4 Posloupnost pracovních úkolů	2 dny	24.8. 12	27.8. 12
11	✓	2.5 Identifikace pravidelně se opakujících činností	2 dny	29.8. 12	30.8. 12
12	✓	2.6 komunikace s jinými odděleními (způsob kom., kontaktní osoby)	1 den	31.8. 12	31.8. 12
13	✓	2.7 systém předávání směn	1 den	3.9. 12	3.9. 12
14	✓	2.8 identifikace činností nepřidávajících hodnotu	1 den	4.9. 12	4.9. 12
15	✓	2.9 priorizace činností	1 den	5.9. 12	5.9. 12
16	✓	2.10 definice rozhraní (činnosti jiných oddělení)	1 den	6.9. 12	6.9. 12
17	✓	2.11 stanovit činnosti, které se prolínají	1 den	7.9. 12	7.9. 12
18	✓	2.12 matice zastupitelnosti	5 dny	10.9. 12	14.9. 12
19	✓	2.13 Dokončení vyhodnocování výsledků	0 dny	14.9. 12	14.9. 12
20	✓	2.14 Standardizace	6 dny	17.9. 12	24.9. 12
21	✓	2.14.1 Zafixovat činnosti (čas, doba trvání)	3 hodin	17.9. 12	17.9. 12
22	✓	2.14.2 matice zodpovědnosti	1 den	18.9. 12	18.9. 12
23	✓	2.14.3 kompetenční matice (eskalační plán - na koho se obrátit při překročení pravomoci)	4 hodin	19.9. 12	19.9. 12
24	✓	2.14.4 standardizace porad	5 hodin	20.9. 12	20.9. 12
25	✓	2.14.5 rozdělit standardní činnosti a operativu	1 den	21.9. 12	21.9. 12
26	✓	2.14.6 Zahájení workshopu (kontaktovat odp. osoby, domluvit se na termínu WS)	1 den	24.9. 12	24.9. 12
27	✓	2.14.7 Dokončení standardizace	0 dny	24.9. 12	24.9. 12
28	✓	3 Workshop (BE + mistr)	1 den	28.9. 12	28.9. 12
29	✓	3.1 Analýza výsledků (na zákl. předem zpracované osnovy dle výsledků)	1 den	28.9. 12	28.9. 12
30	✓	3.2 Návrhy na eliminaci plýtvání (layout kanceláře, KANBAN office)	1 den	28.9. 12	28.9. 12
31	✓	3.3 Standardizace práce (čas, doba trvání jednotlivých úkolů)	1 den	28.9. 12	28.9. 12
32	✓	3.4 Zastupitelnost	1 den	28.9. 12	28.9. 12
33	✓	3.5 Zodpovědnost	1 den	28.9. 12	28.9. 12
34	✓	3.6 čas na nepředvídatelné události	1 den	28.9. 12	28.9. 12
35	✓	4 Ukončení projektu	15 dny	1.10. 12	19.10. 12
36	✓	4.1 Zpracování výsledků z workshopu	3 dny	1.10. 12	3.10. 12
37	✓	4.2 Kontrola dodržování navržené standardizace	1 den	4.10. 12	4.10. 12
38	✓	4.3 Zkušební provoz	2,2 týdnů	5.10. 12	19.10. 12
39	✓	4.4 Ukončení zkušebního provozu a projektu	0 dny	19.10. 12	19.10. 12

Obr. č. 14: Plán projektu standardizace
(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

Následující obrázek je přesnou kopií pozorovacího listu, který byl využíván 10 pracovních dní k zapisování veškerých mistrových činností a je doporučován všem, kteří se podobný projekt budou snažit uskutečnit ve své společnosti.

Obrobna	Datum:	POZOROVACÍ LIST Pro snímek pracovního dne SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE	List č.:		
	Směna:		Pozoroval:		
	Od do:		Pozorovaný:		
Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		
	0:00:00	0:00:00	0:00:00		

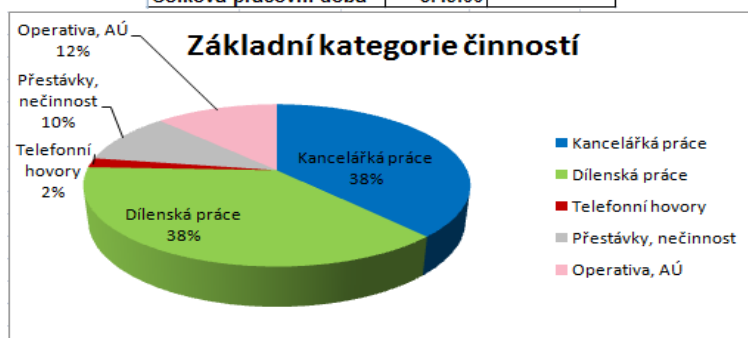
Obr. č. 15: Pozorovací list mistra
(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

Z každého pracovního dne (celkem jich bylo 10) vzešly 3 stejně koncipované grafy. První vyobrazil *základní kategorie činností* (včetně doby trvání), které v daný den mistr vykonával, rozdělené na kancelářskou práci, dílenskou práci, telefonní hovory, přestávky, popř. porady.

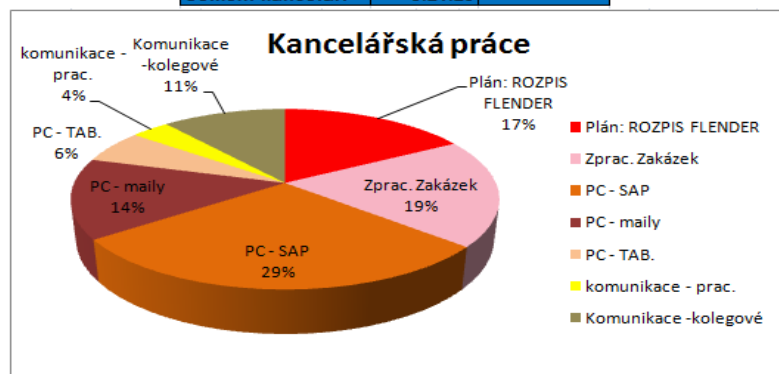
Další graf zobrazí rozdělení *kancelářské práce* a veškerých potřebných a vykonávaných kategorií - Zpracování zakázek, rozpis Flender a směn, PC - SAP, PC - maily, PC - tabulky, komunikace - pracovníci, komunikace - kolegové, operativa, plánování workshopu 5S.

Poslední graf slouží k vyobrazení a rozdělení *díleenské práce* a jejich kategorií - Organizace výroby, kontrola, hledání, komunikace, operativa, odvádění zakázek, provádění workshopu 5S. Všechny tři grafy jsem pro lepší názornost uvedl níže (*obr. č. 16*) včetně naměřeného času. Jedná se pouze o jeden den, který slouží pro názornost a uvědomění si, jak přibližně vypadaly grafy po celou dobu snímkování.

Základní kategorie č. 1	Délka trvání	Procenta doby
Kancelářská práce	3:21:25	38,10%
Dílenská práce	3:18:35	37,50%
Telefonní hovory	0:10:00	1,90%
Přestávky, nečinnost	0:54:00	10,20%
Operativa, AÚ	1:05:00	12,30%
Celková pracovní doba	8:49:00	



Kancelářská práce	Délka trvání	Procenta doby
Plán: ROZPIS FLENDER	0:34:00	16,90%
Zprac. Zakázek	0:39:00	19,40%
PC - SAP	0:58:05	28,80%
PC - maily	0:29:00	14,40%
PC - TAB.	0:12:00	6,00%
komunikace - prac.	0:07:00	3,50%
Komunikace -kolegové	0:22:20	11,10%
Celkem kancelář.	3:21:25	

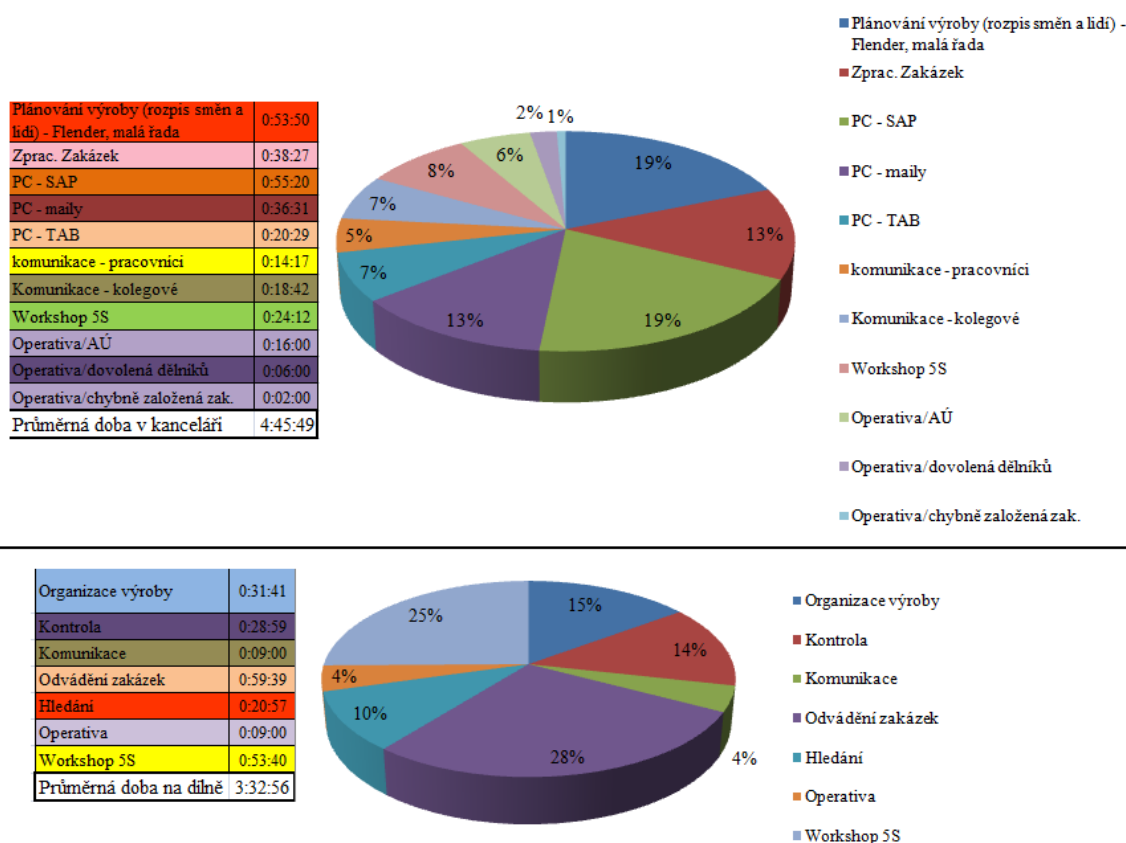


Dílenská práce	Délka trvání	Procenta doby
Organizace výroby	0:42:00	21,10%
Kontrola	0:39:00	19,60%
Komunikace	0:15:50	8,00%
Odvádění zakázek	0:21:45	11,00%
WS SS	1:15:00	37,80%
Operativa	0:05:00	2,50%
Celková doba na dílně	3:18:35	



Obr. č. 16: Kategorie činností
(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

Po deseti dnech je kompletně hotové snímkování a následuje vypočtení průměrného časového rozpětí a zobrazení kategorií, ve kterých mistr svoji práci vykonával. Výsledek průměrného pracovního dne mistra je možné vypočítat na *obr. č. 17*. Zmiňuji to z důvodu velké variability jeho výkonů. Průměrný den tedy můžeme považovat za takový, který se v menších obměnách opakoval za 10 pozorovaných dní nejvíce.



Obr. č. 17: Průměrný den práce mistra
(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

Nyní je zapotřebí rozklíčovat jednotlivé kategorie a uvést přesnou dobu trvání každého úkonu za 10 dní snímkování, aby mohl být vytvořen *Paretův diagram* a bylo možné se zaměřit na návrh řešení. Nejprve se rozkategorizuje kancelářská činnost, dále potom dílenská a přidají se pevné časy, které mistrovi zabraly vykonat určitý výkon.

2.5.1 Kancelářská činnost a doby provádění práce

Plánování výroby, rozpis směn, Flender

- plánování směn pro pracovníky

4:15:21

- plánování výroby Flender	4:21:10
<i>PC - SAP</i> - zpracování interní LT (dodávková věrnost, zdali je obrobna schopna dodržet termín zpracování zakázky)	2:13:18
- řízení zakázek (zjišťování stavu rozpracovanosti)	2:10:05
- řešení a kontrola chybějícího mat.	1:25:30
- MX hlášení (hlášení poruchy stroje)	1:03:22
- uvolňování zakázek do výroby	1:24:29
<i>Zpracování zakázek</i>	
- hledání výkresů	2:23:48
- tisk zakázek	1:50:23
- seřazení podle osově výšky	2:47:20
- vypisování dokumentů na 3D měření	1:55:18
<i>PC - TAB</i> - chybějící materiál na montáž	0:20:45
- prioritní zákazníci	2:05:13
- zjišťování a vykazování skluzů	0:38:26
<i>PC - mail</i> - řešení příchozí a odchozí pošty	5:18:02
<i>Operativa</i> - kompletace karet k autonomní údržbě	0:26:25
- zkoumání dovolené dělníků	0:05:20
- vypisování odchylek	0:10:15
<i>Workshop 5S</i>	
- plánování, jak zorganizovat WS 5S	0:20:13
- hledání, kde byl WS již prováděn	0:13:24
- vypisování dokumentace WS 5S	0:38:20
- převádění fotografií z WS 5S do PC	0:16:19
- zpracování výsledků z WS 5S	0:42:44
<i>Komunikace</i>	
- obecná komunikace s kolegy	1:24:17
- pracovní komunikace s dělníky	1:18:53
- vyrušení pracovníkem (doklad o nepřítomnosti, zjištěna záměna zakázek, řešení ohledně skladových zásob)	0:43:21
- řešení výsledků z oddělení kvality	0:13:44
- volání údržby	0:30:15

- informování ohledně předešlých směn	0:32:20
- informování o prioritních zákaznících	0:35:48
- zajištění posláni rotorů na 3D měření	0:12:40
- urgování odvezení palet	0:18:40

Celková doba v kanceláři za 10 snímkaných dní: 42 hodin 55 minut 29 vteřin.

2.5.2 Dílenská činnost a doby provádění práce

Organizace výroby

- odnesení zpracovaných zakázek ke strojům	3:25:11
- operativní rozmístění dělníků	0:36:02
- zajištění chodu obrobny	1:13:01

Odvádění zakázek

- mistr náhodně obcházel dílnu a zkoumal, která zakázka je již hotova a může být pomocí čtečky odvedena na další pracoviště 7:59:12

Hledání - k prvnímu pracovišti mnohdy nedorazil materiál potřebný k výrobě, dělník tedy zakázku nezačal ani dělat. Mistr v SAPu na dílně zjistil, kde se materiál nachází, našel ho a problém několikrát po sobě vyřešil. 1:03:41

- hledání rotorů	0:38:17
- hledání hřídelí	1:05:34
- hledání palet	0:12:00

<i>Kontrola</i> - kontrola fyzického stavu výrobků	0:40:00
- kontrola rozpracovaných zakázek	1:10:26
- kontrola zmetků	0:17:45
- kontrola dílny jako celku	0:41:55

Komunikace

- komunikace s dělníky u strojů	0:50:43
- komunikace s kolegy na dílně	0:18:52

<i>Operativa</i> - vypisování žádanky o odchylku	0:05:34
- odchod na konstrukci pro potvrzení	0:35:12
- kontrola nefunkčního CNC stroje	0:08:00
- problémy se špatně opracovanými hřídelemi	0:22:44
- po druhé směně potřeba dodělat zakázky	0:37:25

- zadávání příkazu o vyskladnění zakázek 0:12:20
- potřeba přeskladnění palet 0:14:52

Workshop 5S

- svolávání dělníků do prezentační místnosti 0:25:38
- vysvětlování principů 5S 2:04:55
- řešení workshopu u jednotlivých pracovišť 3:10:57

Celková doba na dílně za 10 snímkaných dní: 28 hodin 10 minut 16 vteřin.

Přestávky za snímkané dny byly ve výši 6 hodin 03 minut a 15 vteřin, telefonní hovory trvaly 2 hodiny 56 minut 17 vteřin.

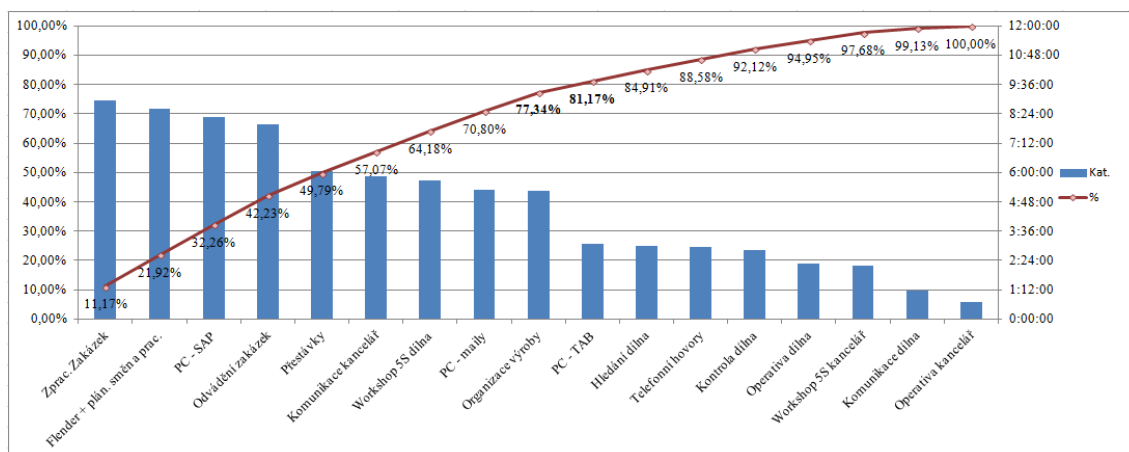
Celková doba v práci po 10 pracovních dnech 80 hodin 05 minut a 17 vteřin.

Tab. č. 4: Data k Paretové analýze před návrhem

Zprac. Zakázek	8:56:49	11,17%	11,17%	A
Flender + plán. směn a prac.	8:36:31	10,75%	21,92%	A
PC - SAP	8:16:44	10,34%	32,26%	A
Odvádění zakázek	7:59:12	9,97%	42,23%	A
Přestávky	6:03:15	7,56%	49,79%	A
Komunikace kancelář	5:49:59	7,28%	57,07%	A
Workshop 5S dílna	5:41:30	7,11%	64,18%	A
PC - maily	5:18:02	6,62%	70,80%	A
Organizace výroby	5:14:14	6,54%	77,34%	A
PC - TAB	3:04:24	3,84%	81,17%	B
Hledání dílna	2:59:32	3,74%	84,91%	B
Telefonní hovory	2:56:17	3,67%	88,58%	B
Kontrola dílna	2:50:06	3,54%	92,12%	B
Operativa dílna	2:16:07	2,83%	94,95%	B
Workshop 5S kancelář	2:11:00	2,73%	97,68%	C
Komunikace dílna	1:09:35	1,45%	99,13%	C
Operativa kancelář	0:42:00	0,87%	100,00%	C
	80:05:17	100,00%		

(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

V programu MS Excel byla vytvořena Paretova analýza (*obr. č. 18*), ze které vyplynulo, na které kategorie je zapotřebí se v rámci návrhu řešení podívat detailněji a doporučit jejich nápravu, neboť významným dílem ovlivňují proces práce mistra. K tomuto kroku byla využita naměřená data z *tab. č. 4*.



Obr. č. 18: Paretova analýza před návrhem
(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

Na kategorie, které nejvýznamněji ovlivňují práci mistra (jak je patrné z Paretovy analýzy) je potřeba se nyní zaměřit a pokusit se různými technikami, objasňovanými v teoretické části, zvýšit efektivitu práce, najít plýtvání při práci mistra a eliminovat jej. Finální částí bude vytvoření standardu, který přispěje ke zkvalitnění práce mistra, neboť bude přesně vědět, které činnosti jsou v jeho kompetenci a které již náleží jinému oddělení, popř. pracovníkovi. Bude uveden i finanční dopad, kolik by společnost ušetřila peněz, pokud by mistr nemusel některé činnosti vykonávat nebo nejsou v jeho kompetenci.

3. Návrhy na eliminaci ztrát při práci mistra

Jak postupuje při řešení jakéhokoliv problému úspěšná firma Toyota, bylo uvedeno v teoretické části, konkrétně na *obr. č. 4*. Náprava se skládá ze sedmi částí, nyní jsme u bodu 3. - určení jádra problému a vytvoření protiopatření. Doposud se vycházelo pouze z nasnímkovaných dat převedených do grafů a jejich kategorizace. Poté byly přiřazeny ke všem činnostem časové údaje a následně vytvořená Paretova analýza. Nyní, pokud se chceme dostat až k nejhlubší příčině problémů, která nemusí být na první pohled patrná, využijeme zkoumání typem 5 proč.

Výsledky z Paretovy analýzy a celého snímkování byly předloženy oddělení průmyslového a projektového inženýrství a byl svolán brainstorming, který měl přinést spoustu nápadů, jak eliminovat některé nepotřebné procesy a ušetřit tak čas při práci mistra. Doporučil jsem se zaměřit na několik prvních kategorií, které nejvíce ovlivňují jeho práci a bude zapotřebí nalézt vhodné a aplikovatelné řešení. Na každou kategorii bylo vzneseno od každého účastníka minimálně 5 otázek proč, aby se dostalo do nejhlubší příčiny problému. Veškeré nápady byly zapsány a po týdnu bylo navrhuto opět svolat brainstormingové sezení, nyní i se samotným mistrem obrobny, plánovačem, pracovníkem kvality a několika členy průmyslového a projektového oddělení.

Zde jsem opět aplikoval zkoumání typem 5 proč a několik zajímavých výsledků na sebe nenechalo dlouho čekat. Vyšlo najevo, že naprosto *celá kategorie* nazvaná Zpracování zakázek - tedy vyhledání potřebné zakázky, tisk výkresů, požadavků na 3D měření a seřazení zakázek podle osových výšek, které mistr každý den prováděl, patří do výkonu práce plánovače a již několikátým rokem nikdo tuto skutečnost nezmínil při poradách a podobných sezeních.

3.1 Odstranění kategorie zpracování zakázek

Prvním návrhem řešení je odstranění celé kategorie nazvané Zpracování zakázek, které velmi významně ušetří čas a práci snímkovaného mistra na obrobně.

3.2 Eliminace hledání na dílně

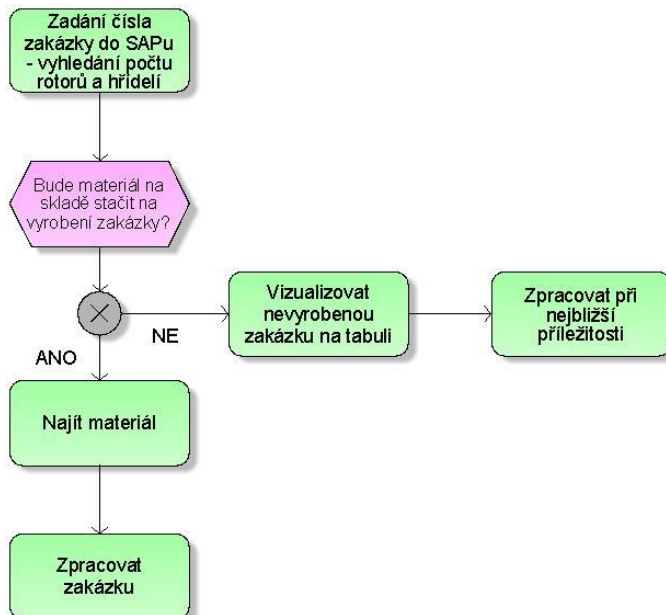
Další problém, který vyšel na povrch už při snímkování, bylo neustálé hledání materiálu na dílně, které musel mistr vykonávat, aby se nezastavila výroba. V drtivé

většině případů byl materiál nalezen, avšak kvůli špatnému rozmístění po dílně jej pracovník nebyl schopen dohledat. Navrhuji vytvořit jednoduchý standard, podle kterého se dělník bude řídit a sám potřebný materiál najde, aby s tím nemusel zatěžovat mistra. Tento standard by odstranil převážnou část kategorie nazvané Hledání a opět by ušetřil spoustu času pro samotného mistra.

Řešení by bylo následující: Pokud u pracoviště není nachystán materiál na přichystanou zakázku, je nutné, aby pracovník zjistil, zda je materiál k dispozici jinde na dílně. Účelem by bylo zamezení hromadění nevyřízených zakázek a hromadění materiálu na obrobně. Postup: PC SAP na dílně - podle čísla materiálu na zakázce vyhledat počet rotorů i hřídelí - v případě, že rotory i hřídele jsou k dispozici, je nutné potřebný materiál najít a zakázku zpracovat

- v případě, že materiál na zakázku není k dispozici, pověsí pracovník zakázku na magnetickou tabuli a další směny provádí revizi připravenosti materiálu do té doby, než je zakázka zpracována

- v případě, že materiál je v systému stavem a fyzicky chybí, pracovník sepiše mistrovi čísla materiálu na papír a donese mu jej.



Obr. č. 19: Standard pro dělníky
(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

3.3 Odstranění kategorie odvádění zakázek

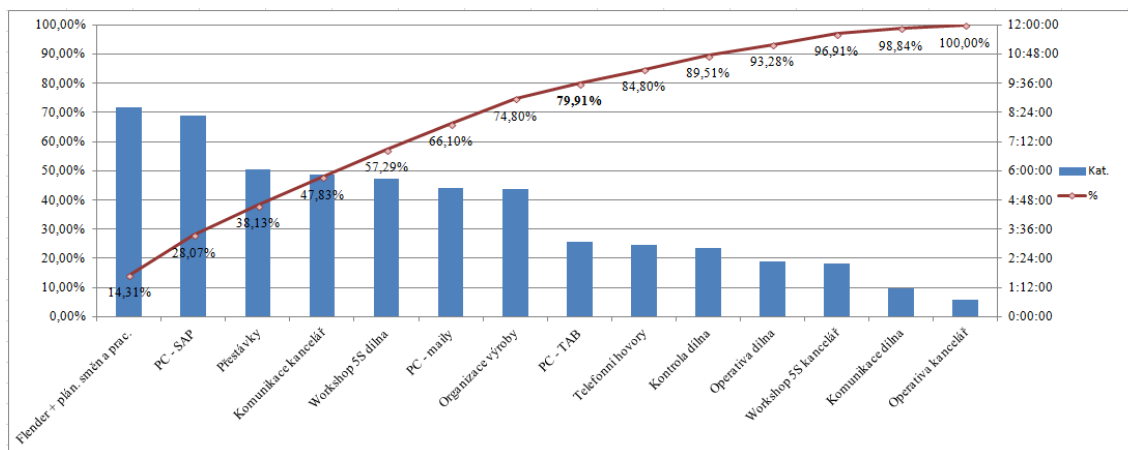
Posledním návrhem k eliminaci plýtvání a ztrát času při práci mistra je kategorie nazvaná Odvádění zakázek. Tato kategorie spočívala v tom, že mistr náhodně obcházel celou obrobnu a hledal zakázky, které byly hotové a pouze čekaly na odvedení pomocí čárových kódů a terminálu. Pokud byl čárový kód zadán do systému, skladník si přijel pro hotovou paletu a pokračoval s ní na další oddělení. Mnohem efektivnější by bylo, kdyby hotovou zakázku odvedl sám zaměstnanec, který je na konci výrobního procesu, neboť sám nejlépe ví, kdy je zakázka hotova. Odpadne tak zbytečné chození mistra po obrobne, zakázky budou ihned po dokončení odvedeny a sníží se počet zásob, kterými bude obrobna disponovat. Tyto tři největší problémy vzešly na povrch po několika brainstormingových sezeních, po spoustě debat s pracovníky a předvedení nasnímkovaných hodnot včetně časových údajů a provedené Paretovy analýzy. Po odstranění těchto tří kategorií dostaneme následující výsledek.

Tab. č. 5: Data k Paretové analýze po návrhu řešení

Flender + plán. směn a prac.	8:36:31	14,31%	14,31%	A
PC - SAP	8:16:44	13,76%	28,07%	A
Přestávky	6:03:15	10,06%	38,13%	A
Komunikace kancelář	5:49:59	9,70%	47,83%	A
Workshop 5S dílna	5:41:30	9,46%	57,29%	A
PC - maily	5:18:02	8,81%	66,10%	A
Organizace výroby	5:14:14	8,71%	74,80%	A
PC - TAB	3:04:24	5,11%	79,91%	A
Telefonní hovory	2:56:17	4,88%	84,80%	B
Kontrola dílna	2:50:06	4,71%	89,51%	B
Operativa dílna	2:16:07	3,77%	93,28%	B
Workshop 5S kancelář	2:11:00	3,63%	96,91%	C
Komunikace dílna	1:09:35	1,93%	98,84%	C
Operativa kancelář	0:42:00	1,16%	100,00%	C
	60:09:44	100,00%		

(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

Níže je uvedena Paretova analýza bez tří kategorií, které byly odstraněny v návrhu řešení. Úspora, které se podařilo dosáhnout, čítá bezmála 20 hodin, což je radikální změna a bude fungovat ve prospěch společnosti.



Obr. č. 20: Paretova analýza po eliminaci kategorií
(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

Samotná eliminace určitých kategorií však nebude stačit. Ještě je zapotřebí vytvořit standard, neboť pouze tak bude zajištěno, že práce mistra znovu nesklouzne do starých kolejí, nebo že na něj nebude opět práce navalována z různých oddělení. Na základě brainstormingu a komunikace s oddělením průmyslového a projektového inženýrství byl vytvořen standard činností mistra, který se samotného návrhu účastnil a vyjádřil své připomínky.

Nejprve se vycházelo z nasnímkovaných dní, vytvořil se předběžný standard, který se dále doplnil na základě požadavků mistra. Důležité je vytvoření standardu na odnášení odchylek - mnohdy se totiž stávalo, že mistr chodil na konstrukci i 4x denně a musel čekat na výsledek schválení či zamítnutí konstruktéra, který ve většině případů neměl čas. Takto se zajistí, aby mistra konstruktér v danou hodinu očekával, a vše bude v pořádku. Nevznikne zbytečné čekání a nebude se prodlužovat doba, ve které může mistr řešit případné operativní problémy na dílně či v kanceláři.

Tab. č. 6: Vytvořený standard práce mistra

Standard činností Martin Grézl			
Den v týdnu	Činnost	Od	Do
Denně	E-maily	6:00	6:30
Denně	Odnesení odchylek ze 3D na konstrukci	8:00	8:40
Po, St, Pá	SAP - LT	8:55	10:00
Denně	E-maily	11:00	11:30
Denně	Rozmístění lidí na pracoviště (3 směny)	12:30	13:00
Denně	Odnesení odchylek ze 3D na konstrukci	13:40	14:05
Denně	E-maily	14:20	14:30

(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

Mimo tuto dobu bude mít mistr čas na operativní úkoly 4 hodiny a 25 minut denně. Samozřejmě je i zaplánování těchto standardních činností do MS Outlook, aby nedocházelo k překrývání s poradami, aby nebyl mistr rušen a podobně. Pokud se stane, že během standardizované doby bude zapotřebí vyřešit operativní problém, je vytvořena matice zastupitelnosti, což znamená, že za p. Grézla zastoupí p. Kleibl - druhý mistr obrobny, který má stejné pravomoci jako snímkový mistr p. Grézl.

4. Zhodnocení přínosu návrhu řešení

Cílem bakalářské práce bylo standardizovat práci mistra, „uvolnit ruce“, eliminovat plýtvání, zefektivnit práci a určit prioritní činnosti, které by měl mistr vykonávat, včetně doporučeného času k jejich provedení. Nejhlubší příčiny byly nalezeny, protiopatření byla navrhována a nyní následuje vyhodnocení úspěšnosti a finanční dopad na společnost. Díky dostatečnému množství přesných dat, kvalitně naplánovanému projektu, Paretově analýze, brainstormingu a podobným metodám se podařilo docela radikálně eliminovat plýtvání při práci mistra, zavést standard práce a najít příčiny problémů.

Původně zabrala práce mistra, který byl 10 dní snímkován, 80 hodin 05 minut a 17 vteřin. Při aplikaci návrhu řešení bude provedena mistrem za 60 hodin 09 minut a 44 vteřin. Jedná se tedy o návrh zlepšení, který ušetří 20 hodin práce mistra na obrobně za 10 pracovních dní. Požadoval jsem po pracovnících společnosti informaci, která by vedla k přesnému určení úspory mzdy, při navržnutí výše uvedených opatření. Bohužel, společnost nemůže sdělit hodinovou mzdu, kterou vyplácí snímkovanému mistrovi.

Podle výše obratu, počtu zaměstnanců společnosti a postavení na trhu si tedy dovolím odhadnout hrubou hodinovou mzdu mistra (neboť byla kvůli velkému množství vykonávána i práce přesčas) na 90,- Kč.

$$90,- \text{ Kč} \times \text{uspořených } 20 \text{ hodin} / 2 \text{ týdny} = 1\,800,- \text{ Kč úspora} / 2 \text{ týdny}$$

$$1\,800,- \text{ Kč} \times 2 = 3\,600,- \text{ Kč úspora} / \text{pracovní měsíc}$$

$$3\,600,- \text{ Kč} \times 12 = 43\,200,- \text{ Kč roční úspora mzdy jednoho mistra ve společnosti}$$

Doporučoval bych využít bakalářskou práci jako návod pro implementaci řešení na ostatní útvary ve společnosti, jedná se o poměrně vysoké částky, které se dají uspořit díky vytvoření optimálního řešení, které bude vytvořeno každému mistrovi „na míru“. Nejsou tím myšlenky pouze částky peněžní, ale i psychická dávka klidu, která se k mistrovi díky správně nastaveným opatřením dostane. Z referencí po čase lze usoudit, že se jednalo o úspěšný projekt a dokonce i vedení společnosti bylo nadmíru spokojeno.

Závěr

V rámci bakalářské práce se povedlo dostat vytyčených cílů - standardizovat práci, nalézt a eliminovat plýtvání při práci mistra, zefektivnit vykonávání úkonů, najít slabá místa v procesu a postarat se o zamezení vyrušování od práce. Navržení a implementování všech opatření bylo pro společnost Siemens velkým přínosem i úsporou. Jak bylo zmíněno v teoretické části bakalářské práce, standardizovaná práce je v dnešní době velmi silnou zbraní a pokud ji společnosti ovládá, dosahuje mnohem vyšší konkurenceschopnosti.

Povedlo se uspořít přibližně 43 200,- Kč ročně, což je i pro takto velkou společnost zajímavá částka. Při zavedení projektu na ostatní oddělení může společnost ušetřit daleko vyšší částky. Je jen na společnosti Siemens, s.r.o. - odštěpný závod Mohelnice, jestli využije závěrů a návodů, které jsou zmíněny v bakalářské práci pro svůj budoucí rozvoj a finanční úsporu.

Seznam použitých zdrojů

- [1] BAUER, M. a kol. 2012. *KAIZEN - Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks. 189 s. ISBN 978-80-265-0029-2.
- [2] DRAHOTSKÝ, I., B. ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika - procesy a jejich řízení*. Brno: Computer Press. 334 s. ISBN 80-7226-521-0.
- [3] GEMBAPANTAREI. PDCA is not about telling lies. *Gembapantarei.com* [online]. 2008 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z: http://www.gembapantarei.com/2008/12/pdca_is_about_not_telling_lies.html
- [4] GEORGE, M., D. ROWLANDS a B. KASTLE, 2005. *Co je Lean Six sigma?* Brno: SC&C Partner. 94 s. ISBN 80-239-5172-6.
- [5] GEORGE, M., D. ROWLANDS, M. PRICE a J. MAXEY, 2010. *Kapesní příručka Lean Six Sigma*. Brno: SC&C Partner. 277 s. ISBN 978-80-904099-2-7.
- [6] LIKER, J., 2010. *Tak to dělá Toyota*. Praha: Management Press. 389 s. ISBN 978-80-7261-173-7.
- [7] NENADÁL, J. a kol. 2002. *Moderní systémy řízení jakosti*. 2. doplněné vydání. Praha: Management Press. 282 s. ISBN 80-7261-071-6.
- [8] NENADÁL, J. a kol. 2008. *Moderní management jakosti – principy, postupy, metody*. Praha: Management Press. 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [9] PRODUKTIVITA. Metody PI. *Produktivita.cz* [online]. 2006 [cit. 2012-11-25]. Dostupné z: <http://www.produktivita.cz/cs/metody-prumysloveho-inzenyrstvi/standardizace.html>
- [10] SIEMENS. Profil společnosti. *Siemens.cz* [online]. 2012 [cit. 2012-11-25]. Dostupné z: https://www.cee.siemens.com/web/cz/cz/corporate/portal/home/o_nas/Pages/profil_spolecnosti.aspx

[11] SIEMENS. Historie. *Cee.siemens.com* [online]. 2012 [cit. 2013-05-27]. Dostupné z:

https://www.cee.siemens.com/web/cz/cz/corporate/portal/home/o_nas/Pages/Historie_loga_Siemens.aspx

[12] TOMEK, G., V. VÁVROVÁ, 1999. *Řízení výroby*. Praha: Grada Publishing. 440 s. ISBN 80-7169-578-5.

Seznam obrázků

Obr. č. 1: PDCA cyklus	18
Obr. č. 2: Odstranění plýtvání.....	19
Obr. č. 3: Správný proces přinese správné výsledky	23
Obr. č. 4: Proces praktického řešení problému	25
Obr. č. 5: Historie loga.....	27
Obr. č. 6: Řez elektromotorem.....	28
Obr. č. 7: Vývoz elektromotorů	29
Obr. č. 8: Organizační struktura 1	30
Obr. č. 9: Organizační struktura 2.....	31
Obr. č. 10: Organizační struktura 3.....	31
Obr. č. 11: Průběh zakázky společností	34
Obr. č. 12: Kompletní výroba elektromotoru	35
Obr. č. 13: Průběh zakázky na obrobě	39
Obr. č. 14: Plán projektu standardizace	41
Obr. č. 15: Pozorovací list mistra	42
Obr. č. 16: Kategorie činností	43
Obr. č. 17: Průměrný den práce mistra	44
Obr. č. 18: Paretova analýza před návrhem	48
Obr. č. 19: Standard pro dělníky	50
Obr. č. 20: Paretova analýza po eliminaci kategorií	52

Seznam tabulek

Tab. č. 1: Rozdělení metod	14
Tab. č. 2: Přehled vyráběných produktů	27
Tab. č. 3: Mapa procesů pro průběh zakázky	35
Tab. č. 4: Data k Paretové analýze před návrhem	47
Tab. č. 5: Data k Paretové analýze po návrhu řešení	51
Tab. č. 6: Vytvořený standard práce mistra	52

Seznam příloh

- I. Pozorovací list
- II. Týdenní snímek kancelářské práce
- III. Matice zastupitelnosti
- IV. Snímek dílenské práce

Přílohy

I. Pozorovací list

Obrobná	Datum: 29.8.2012		POZOROVACÍ LIST		Pro snímek pracovního dne		List č. 3
	Směna: Ranní		SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE		Pozoroval: Gulich		
	Od do:		6:00:00 14:15:00		Pozorovaný: Gréz		

(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

II. Týdenní snímek kancelářské práce

27.8.2012			OBROBNA - kancelář			
Kancelářská práce	Délka trvání	Procenta doby	Standardní činnosti			
Plan práce ROZPIS FLENDER	1:31:00	27,70%	Standardní činnosti v kanceláři	Průměr času	Maximální čas	Minimální čas
Zprac. Zakázek	1:05:00	19,80%	Plánování výroby (rozpis směn a lidí) - Flender, malá řada	0:53:50	1:31:00	0:16:00
PC - SAP	1:15:00	22,90%	Zprac. Zakázek	0:38:27	1:33:39	0:07:00
PC - maily	0:58:00	17,70%	PC - SAP	0:55:20	1:22:16	0:21:12
PC - TAB.	0:08:00	2,40%	PC - maily	0:36:31	0:58:00	0:12:00
kommunikace - prac.	0:13:00	4,00%	PC - TAB.	0:20:29	0:56:44	0:00:00
Komunikace -kolegové	0:18:00	5,50%	kommunikace - pracovníci	0:14:17	0:30:08	0:07:00
Celkem kancelář.	5:28:00	100,00%	Komunikace -kolegové	0:18:42	0:37:05	0:05:00
28.8.2012			Nestandardní činnosti			
Kancelářská práce	Délka trvání	Procenta doby	Nestandardní činnosti v kanceláři	Průměr času	Maximální čas	Minimální čas
Plan rozpis FLENDER	1:27:00	26,20%	Workshop SS	0:24:12	0:52:00	0:06:00
Zprac. Zakázek	0:34:00	10,20%	Operativa/AU	0:16:00	0:16:00	0:16:00
PC - SAP	1:22:16	24,60%	Operativa/dovolená dělníků	0:06:00	0:06:00	0:06:00
PC - maily	0:50:00	15,10%	Operativa/chybné založená zak.	0:02:00	0:02:00	0:02:00
PC - TAB.	0:56:44	17,10%				
kommunikace - prac.	0:17:00	5,10%				
Komunikace -kolegové	0:05:00	1,50%				
Celkem kancelář.	5:32:00	100,00%				
29.8.2012						
Kancelářská práce	Délka trvání	Procenta doby				
Plan rozpis FLENDER	0:34:30	14,70%				
Zprac. Zakázek	0:19:00	8,10%				
PC - SAP	0:57:27	24,50%				
PC - maily	0:43:03	18,40%				
PC - TAB.	0:21:30	9,20%				
kommunikace - prac.	0:10:00	4,30%				
Komunikace -kolegové	0:07:50	3,30%				
Plánování WS SS	0:41:00	17,50%				
Celkem kancelář.	3:54:20	100,00%				
30.8.2012						
Kancelářská práce	Délka trvání	Procenta doby				
Plan rozpis FLENDER	1:14:00	21,10%				
Zprac. Zakázek	1:33:39	26,70%				
PC - SAP	0:49:51	14,20%				
PC - maily	0:56:38	16,10%				
PC - TAB.	0:01:48	0,50%				
kommunikace - prac.	0:30:08	8,60%				
Komunikace -kolegové	0:37:05	10,60%				
Plánování WS SS	0:08:00	2,30%				
Celkem kancelář.	5:51:09	100,10%				

Standardní činnosti v kanceláři

■ Plánování výroby (rozpis směn a lidí) - Flender, malá řada
 ■ Zprac. Zakázek
 ■ PC - SAP
 ■ PC - maily
 ■ PC - TAB.
 ■ komunikace - pracovníci

(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

III. Matice zastupitelnosti

Matice zastupitelnosti (obrobna)					
Obrobna	Standardní činnosti	Přibližný čas trvání	Den v týdnu	Zástupce v době nepřítomnosti, nepředvídatelné události, ...	Potřeba zaučení
M. Grézl	Maily, tabulky	70 min.	denně	Ladislav Kleibl	Zaučen
	SAP - LT => Flender a malá řada	120 min.	Po, St, Pá	Ladislav Kleibl	Zaučen
	Zpracování zakázek FLENDER	120 min.	Út, Čt	Ladislav Kleibl	Zaučen
	Rozmístění lidí na pracoviště (3 směny)	30 min.	denně	Ladislav Kleibl	Zaučen
L. Kleibl	Vypisování abnormalit	60 min.	denně	Martin Grézl	Zaučen
	Plánování výroby	90 min.	denně	Martin Grézl	Zaučen
	Rozmístění lidí na pracoviště (3 směny)	30 min.	denně	Martin Grézl	Zaučen

(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)

IV. Snímek dílenské práce

27.8.2012			Obrobna - dílna			
Dílenská práce	Délka trvání	Procenta doby	Standardní činnosti			
Organizace výroby	0:15:00	14,30%	Standardní činnosti na dílně			
Kontrola	1:03:00	60,00%	Průměr času	Maximální čas	Minimální čas	
Hledání	0:13:00	12,40%	Organizace výroby	0:31:41	0:56:00	0:13:18
Komunikace	0:03:00	2,90%	Kontrola	0:28:59	1:03:00	0:08:21
Operativa	0:11:00	10,50%	Komunikace	0:09:00	0:17:58	0:03:00
Celková doba na dílně	1:45:00	100,10%	Odvádění zakázek	0:19:39	0:38:48	0:08:00
28.8.2012			Nestandardní činnosti			
Dílenská práce	Délka trvání	Procenta doby	Činnost na dílně	Průměr času	Maximální čas	Minimální čas
Organizace výroby	0:20:00	17,10%	Hledání	0:20:57	0:41:53	0:02:00
Kontrola	0:34:00	29,10%	Operativa	0:09:00	0:22:00	0:00:00
Hledání	0:39:00	33,30%	Workshop SS	2:33:40	4:43:00	1:15:00
Komunikace	0:03:00	2,60%	Celková doba na dílně	2:29:17	6:07:22	1:20:48
Odvádění zakázek	0:16:00	13,70%				
Operativa	0:05:00	4,30%				
Celková doba na dílně	1:57:00	100,10%				
29.8.2012			<div> <p>Standardní činnosti na dílně</p> <p> ■ Organizace výroby 36% ■ Kontrola 32% ■ Komunikace 10% ■ Odvádění zakázek 22% </p> </div>			
Dílenská práce	Délka trvání	Procenta doby				
Organizace výroby	0:13:18	16,40%				
Kontrola	0:08:21	10,30%				
Hledání	0:41:53	51,60%				
Komunikace	0:09:38	11,90%				
Odvádění zakázek	0:08:00	9,90%				
Operativa	0:00:00	0,00%				
Celková doba na dílně	1:21:10	100,10%				
30.8.2012						
Dílenská práce	Délka trvání	Procenta doby				
Organizace výroby	0:39:50	35,00%				
Kontrola	0:26:24	23,20%				
Hledání	0:08:50	7,80%				
Komunikace	0:07:00	6,20%				
Odvádění zakázek	0:24:39	21,70%				
Operativa/problém	0:06:59	6,10%				
Celková doba na dílně	1:53:42	100,00%				

(Zdroj: vlastní zpracování, 2012)